الإصدار الأول

أساسيات البحث العلمي



أساسيات
البحث العلمي

الإصدار الأول



أساسيات البحث العلمي

الإصدار الأول

إعداد المادة العلمية:

أحمد حسن
شركة مايكروسوفت

أحمد نجا
شركة أبلايد أوتوميشن

أمجد أبو جبارة
شركة مايكروسوفت

خالد الأشموني
شركة أبل

محمد زهران
جامعة نيويورك

أحمد ماضي
جامعة ميشيجان

أسامة سيد
جامعة بني سويف

إسلام حسين
معهد ماسيتشوستس للتقنية

رشا سليمان
جامعة شيفلد

معتز عطاالله
جامعة بيرمنجهام

تنسيق ومراجعة:

فهد محمد - جامعة قطر

هند الحاوي - جامعة عين شمس

مروة العتربي - جامعة ميونخ التقنية

جهاد الديباني - جامعة الاسكندرية

إيمان بخيت - جامعة عين شمس

تصميم الغلاف والصفحات:

محمد أبوليلة - جامعة المنوفية

المحتوى

العنوان

المحتوى

المحتوى

المحتوى

مقدمــــة

منذ قديم الأزل والناس يعيشون ويتعايشون في مجتمعات تطرأ عليها التغيّرات والأحداث والتحديات التي تضطرهم إلى التفكير والتأمل في حلول لها. يتبع تلك الحلول محاولات للتطبيق يبوء كثير منها بالفشل الذي يتعلم منه الناس ويستمرون في تحسين الحل وتطبيقه حتى يصلوا لمرادهم ويتغلبوا على المعوقات والتحديات.

هكذا أخذت المجتمعات في التطور وهكذا هي طبيعتنا البشرية التي لا يُهدئ شغفها أو يُرضيها سوى أن تبتكر المزيد والمزيد مما يعطيها القوة ويعزز بقاءها ويوسّع تحكمها في المتغيرات التي تحيط بها. تأمّل مثلاً في زراعة الأرض وتخيل نفسك لا تعرف شيئًا عن الحصول على غذائك الذي بدونه ستموت جوعًا. ثم تأمل كيف تطور بك الحال فلاحظت الفصول الأربعة وحبوب اللقاح التي تتناثر في الربيع وغيرها من الظواهر التي تعلمت منها بملاحظتك ثم أخضعتها لتجربتك الشخصية التي انتهى بعضها بالنجاح وبعضها بالفشل حتى وصلت لسبل ووسائل تزرع بها البقاع المحيطة بك وتحصد منها قوتك وقوت من يعيش معك. لن نسرد بقية الحكاية لكن فقط لو تأملت في كيف وصلت الزراعة في يومنا هذا لما هي عليه من كفاءة وتوسع بعد ما بدأت بملاحظة من آلاف أو ربما ملايين السنين ومرت بتحسينات على مدار تلك السنين. هكذا تأمّل في تطور أي صناعة أو لغة أو مجال وفكّر في المجتمعات التي اندثرت والمجتمعات التي بقيت وكيف كان تطوير الحلول والتنبؤ بالاحتياجات ركنًا أساسيًا في قوتها وكيف كان الانشغال عنه سببًا في فشلها.

وحتى في وقتنا هذا وما يليه ستجد نفس الظاهرة. فلو درست تاريخ مائة عام مضت وتطور مجتمعات ودول وتخلف أخرى، ستجد ذلك متناسبًا بقوة مع اهتمام — أو عدم اهتمام — تلك المجتمعات والدول بابتكار حلول تمكنها من البقاء والتحكم في قوتها ومواردها.

ولكن ما علاقة كل ذلك بهذا الكتاب أو البحث العلمي عمومًا؟

ستجد الإجابة بين دفتي الكتاب ولكن دعنا نذكر اختصارًا أن البحث العلمي في كلمتيْه ينقسم إلي «بحث» ومعناه أن هناك تحديات أو مشاكل تبحث لها عن حل، ولابد أن نصل لهذا الحل بشكل «علمي» سليم وإلا فسيكون عندنا مئات الحلول أشبه ما تكون بالترهات أو الخرافات. إذًا لكي يتقدم مجتمعنا وتتطور مجالاته ومقوماته الأدبية والصناعية والزراعية والصحية وغيرها، سنواجه تحديات ومعوقات نبحث لها عن حلول نتأكد من جدواها باتباع منهجية علمية تضمن لنا الوصول لحلول حقيقية وتدلنا على التطبيق الصحيح.

ولما كانت ثقافة مجتمعاتنا في مصر والمنطقة العربية بشكل عام متواضعة أو ربما ضعيفة إذا ما قورنت بدول أخرى متقدمة، فقد رأينا أن تكون أولى فعالياتنا موجهة لنشر وتعزيز تلك الثقافة والتي من شأنها تطوير الأفراد وتمكينهم من الوصول لحلول لمشاكل تواجه المجتمع. بدأنا عام ٢٠١٤ بمساق عن «أساسيات البحث العلمي» وانتشر كثيرًا بين الشباب والمبتدئين في الطريق، ثم أتبعناه بنشاطات وبرامج توجيهية بهدف مساعدة شباب الباحثين في تطبيق

أبحاثهم. من هذه البرامج «معامل علماء مصر» والذي تخرّج منه مئات الطلاب حتى الآن وقد تم وضعهم على بداية الطريق وتمكينهم من الخوض فيه بشكل عملي. وفي أوائل ٢٠١٦ رأينا أن نخرج المساق على شكل كتاب يمكن أن يقرأه أي شخص يبغى البداية في هذا الطريق الشاق والممتع في نفس الوقت كما يمكن استخدامه في المكتبات والجامعات كأحد المراجع في هذا الموضوع أو تدريسه كمساق مع بعض التمرينات آخر كل فصل.

هذا الإصدار

وها قد ظهر الإصدار الأول بفضل من الله من خلال عمل دؤوب من فريق عمل راقٍ من المتطوعين ويتوقع تطوير المحتوى ما تم الاحتياج لذلك ليواكب أي متغيرات أو معطيات قد تحدث خلال الأعوام المقبلة. تعد هذه النسخة الإصدار الأول من الكتاب، وهو الكتاب الثاني الذي تصدره مؤسسة علماء مصر.

نبذة عن المحتوى

يبدأ الكتاب برحلة تاريخية وتحفيزية لابد أن يمر بها كل باحث يرغب في ترك أثر، ولكن تلك الرغبة ستزيد وتنضج كلما عرف الباحث دور من سبقوه وأثر البحث والتطوير في نهضة الأمم ورقيها. قد ترجع لهذه الرحلة كلما صعب الطريق وضعفت العزيمة لتتذكر أنك لست وحدك بل هناك ملايين أفنوا أعمارهم لترك بصمة يَنتفع ويَتأثر بها من عاشوا في زمانهم وما بعده.

يأخذنا بعدها الفصل الثاني للتعرف على طريق البحث العلمي وتفاصيله والحديث المركّز عن الطريقة العلمية للبحث بدءًا بالملاحظة وحتى الإثبات والاستنتاج لما هو جديد وقيم. الفصل الثالث يُعنى بمهنة البحث العلمي بدءًا من المرحلة الجامعية وكيف يستطيع الطالب والخريج أن يلتحقوا بركب البحث العلمي، كذلك يتضمن نظرة قريبة لحياة الباحث داخل المعمل وبعض النصائح الموجهة للباحثين بشكل عام.

الفصل الرابع يركز على الأخلاقيات والسلوكيات المرتبطة بالبحث العلمي والتي قد يقع من يجهلها في مشاكل عظيمة، ولذلك يجب على الباحث الاهتمام جيدًا بهذا الجانب وفهمه جيدًا.

الفصول التالية — الخامس وحتى السابع – تتطرق بشيء من الاستفاضة إلى النشر العلمي وكتابة الأوراق العلمية وأساليب الكتابة. ثم يتطرق الفصل الثامن للعديد من الوسائل والأدوات الهامة والتي من شأنها زيادة إنتاجية الباحث.

في الفصل الأخير نجيب على بعض الأسئلة المتداولة والتي وصلتنا على مدار المساق والمعامل التي أقامتها المؤسسة على مدار الأعوام السابقة.

كيف تقرأ الكتاب ومن أين تبدأ

ننصح عمومًا بقراءة الكتاب بترتيب فصوله كما ننصح بقراءته بشكل كامل لطلاب البكالوريوس وحتى الدراسات العليا. الطلاب من المراحل ما قبل الجامعية سيستفيدون بشكل كبير كذلك وخاصةً بالفصول الثلاثة الأولى. وليكن الكتاب دومًا معك دليلاً عمليًا وشارك نصائحه مع زملائك لأن ذلك من شأنه ترسيخ المعلومات لديك.

كيف تستخدم الكتاب في التدريس

نظرا لأهمية أساسيات البحث العلمي فقد تم تصميم الكتاب بحيث يمكن لأساتذة الجامعات تدريسه للطلاب ضمن مساق بعنوان «أساسيات البحث العلمي» وننصح بأن يكون المساق ضمن مساقات أول عام جامعي وننصح كذلك باستخدام الفصول بنفس ترتيبها حيث حرصنا أن يتعرض الطالب لمقدمة يرى من خلالها الصورة والأثر الأكبر للبحث العلمي في مجتمعه ودور العلماء والباحثين ومهنتهم، ثم كيفية البحث والطريقة العلمية، ثم أهمية نشر العلم وأدواته، ثم الاستفاضة في الكتابة ومهاراتها، وأخيرا نتطرق لأدوات هامة تزيد من إنتاجية الطالب والباحث. كما أضفنا لكل فصل بعض التمرينات المقترحة لتعزز من استيعاب الطالب للمادة العلمية وتدفعه لمزيد من التعمق والفهم.

أين تجد محتوى إضافي؟

ثمة مصادر ننصحك بالاطلاع عليها بشكل دائم وتتمثل في الآتي:

١) مكتبة علماء مصر: يمكنك الوصول لها عبر موقعنا مباشرة. (الرابط)

٢) مساق أساسيات البحث العلمي: يمكنك الوصول له عبر المكتبة كذلك. (الرابط)

٣) العديد من المصادر الأخرى والمشار إليها بين طيات الفصول

خدمات عليك الاستفادة بها

منذ نشأة المؤسسة عام ٢٠١٢ ونحن نهتم بقضية البحث العلمي والدراسة في الخارج كهدف استراتيجي من شأنه تنمية وتطوير قدراتنا البشرية ونقدم في ذلك خدمات المراجعة والاستشارات – بدون تمييز - لكل الطلاب من مختلف البلاد والجنسيات وكذلك خدمات متنوعة في الإشراف والتوجيه وفي مقدمتها معامل أساسيات البحث العلمي والتي تتم بشكل سنوي.

لمعرفة المزيد عن تلك الخدمات وطرق استخدامها يمكنك زيارة موقع المؤسسة ومتابعة قائمة الخدمات.

لدى مؤسسة علماء مصر كذلك العديد من الخدمات الأخرى والمحاضرات التي تهدف للتوجيه والتطوير في شتى المجالات العلمية والاجتماعية. وحتى اللحظة فإن مائة بالمائة من العاملين في المؤسسة متطوعين نرغب في شكرهم نيابة عنك عزيزنا القارئ ونرجو أن تكون منهم أو داعمًا لهم.

ساعدنا في تطوير هذا الكتاب

لم نحاول في هذه النسخة ابتغاء الكمال بقدر ما عزمنا على إخراج نسخة جيدة في أقصر وقت ممكن. لذلك – عزيزي القارئ – سنعتمد عليك في مراسلتنا الدائمة لمساعدتنا في المزيد من التنقيح والتدقيق وإضافة مراجع ومحتوى بشكل دائم بحيث يمثل كل إصدار تجديدًا وتحسينًا ولو بسيطًا. في حالة وجود أخطاء أو مقترحات نرجو منك مراسلتنا عبر بريدنا الإلكتروني: books@egyptscholars.org

ادعمنا وابدأ رحلتك

نرجو منك عزيزنا القارئ أن تبلغ وتنقل المادة العلمية لكل من يحتاجها ونرجو أن تجد الكتاب مليئًا بالفائدة. ولا تنسى دعمنا بكل قدراتك المعنوية والمادية والتطوعية؛ فنحن نحتاجك كما تحتاجنا وشعارنا جميعًا «لأن كل عقل يفرق». والآن نتركك لتستمتع ببداية الرحلة التي نرجو أن تغير مستقبلك ومستقبلنا للأفضل. ونشكر لك القراءة والمتابعة والدعم المستمر.

فريق العمل – مؤسسة علماء مصر

الجمعة – ٣ نوفمبر ٢٠١٧ / ١٢ صفر ١٤٣٩

عن مؤسسة علماء مصر

أثناء دراسة مجموعة من طلاب الدكتوراه بين عدة دول مختلفة، ونقاشهم عن وضع البحث العلمي والتقنية في العالم العربي بصفة عامة، وفي بلدهم مصر بصفة خاصة، شعر هؤلاء الباحثون أن عليهم القيام بما هو أكثر من دراسة العلوم؛ فقرروا إنشاء كيان علمي؛ لمساعدة الباحثين والطلاب في مصر والوطن العربي. وبعد خمسة أعوام من العمل التطوعي الحثيث المتواصل، نستمر كمؤسسة غير ربحية، يعمل فيها ما يتجاوز المائتي متطوع. من مختلف الأعمار والتخصصات العلمية والصناعية. في عدة مشروعات، يتم من خلالها تقديم خدمات ومنتجات مميزة لطلبة الجامعات، والباحثين، والخريجين، ورواد الأعمال.



بدأت مؤسسة « علماء مصر» في مطلع عام ٢٠١٢ كمبادرة علمية (يمكنك التعرف على مشروعات المؤسسة ومراسلتها من خلال موقعها (الرابط) أطلقها بضعة طلاب للدراسات العليا بجامعة متشيجان بالولايات المتحدة الأمريكية، بهدف إحداث طفرة كمية وكيفية في عدد العاملين في البحث العلمي والصناعة وريادة الأعمال. بدأ التواصل مع المهتمين والمستفيدين حول العالم من خلال وسائل التواصل الاجتماعي، وقد اجتذبت رسالة «علماء مصر» المزيد من المتطوعين للمشاركة.

وفى منتصف عام ٢٠١٣، تم تسجيل المبادرة بالولايات المتحدة، كمؤسسة غير ربحية، مستقلة، وقد وصل الآن انتشار المتطوعين لأكثر من ٢٠ دولة حول العالم. ركزت المؤسسة نشاطها على تنمية عدة محاور، لرفع الوعي العلمي، وتفعيل التعاون بين الأكاديميين والصناعيين، ودعم الباحثين، والطلاب، ورواد الأعمال.

المحور الأول الذي ركزت عليه المؤسسة هو الاهتمام بتطوير المستوى العلمي لدى الخريجين، خاصة ذوي الشغف بالبحث العلمي والصناعات المتطورة، الراغبين في الالتحاق بالدراسات العليا في أرقى الجامعات والمعاهد حول العالم .ولمساعدتهم منذ بداية المرحلة الجامعية، تم إصدار موسوعة «خطوات» المعلوماتية؛ لتمهد للطالب والباحث معرفة أي شيء خاص بالدراسة في الخارج، من بداية تجهيز امتحانات القبول (مثل اللغة، وغيرها)، إلى ما يمكن توقُّعه في العام الأول من دراسته، مرورًا بالمنح الدراسية المتوفرة، وفرص القبول، وموارد مفيدة أخرى. استعانت المؤسسة بعشرات الباحثين المتميزين للكتابة في الموسوعة، ليشاركوا خبراتهم الأكاديمية حول مجالات الدراسة، والدول التي يعيشون فيها. كما تقدِّم المؤسسة خدمات استشارات للطلاب عن كل ما يتعلق بالدراسة في الخارج، وخدمات مراجعة لأوراق التقديم؛ لإضافة خبرات لهم، وزيادة فرص قبولهم. وقد دعمت أكثر من ألف باحث حتى الآن، وراجعت أوراقهم.

المحور الثاني هو نقل العلم والمعرفة، حيث قامت المؤسسة بعمل عدد كبير من الندوات التفاعلية عبر الإنترنت، في تخصصات علمية وبحثية وصناعية، وكذلك للمهتمين بريادة الأعمال، بجانب الندوات المتعلقة بشرح سبل الدراسة بالخارج، وتنمية المهارات المهنية والفردية.

المحور الثالث هو التوجيه الفردي والجماعي، ويتمثل في إنشاء معامل تفاعلية تضم عشرات الطلاب كل أربعة أشهر، ليمارسوا آليات البحث العلمي، تحت إشراف نخبة من الأساتذة وطلاب الدكتوراه. يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات أصغر، ويتم العمل على مشروع بحثي بين مشرف ومجموعة صغيرة من الطلاب والباحثين الناشئين. وتبدأ المؤسسة حاليًّا مشروعًا جديدًا للتوجيه والإشراف المكثف لطلاب الجامعة لمدة ثلاث سنوات، تنتهي بتخرُّجهم

بإمكانات عالية.

المحور الرابع يتمثل في تكوين مجتمعات من المتخصصين في المجالات المختلفة. يعمل كل مجتمع على عدة مشروعات تهدف إلى إعلاء وتطوير المجال في مصر والدول النامية، واحتضان الأجيال الناشئة التي ترغب في الدخول إلى عالَم التخصص، بالإضافة إلى المشروعات البحثية والمشارَكات بين أعضاء المجتمع الواحد. يوجد حاليًّا مجتمع لأبحاث السرطان، وآخر للاقتصاد، ولا تشمل المجموعات مصريين وعربًا فقط، بل ترحب المؤسسة بالباحثين والمتخصصين من كل الجنسيات.

المحور الخامس هو ربط البحث العلمي والصناعة معًا، من خلال مشارَكات ترعاها وتسهل حدوثها المؤسسة، وفق معايير واضحة للأطراف المختلفة، ومساعدة الشركات في إيجاد مَنْ قد يساعدهم في حل المشكلات البحثية أو التطويرية، والعكس. يهدف هذا المحور إلى استقطاب الباحثين الذين يرغبون في التطوع للعمل في أبحاث ترعاها المؤسسة والفريق المنوط بذلك داخلها.

المحور السادس هو دعم ذوي الاحتياجات الخاصة، وخصوصًا فيما يتعلق باحتكاكهم المجتمعي، وحصولهم على فرص تعليمية ومهنية متكافئة مع فرص غيرهم، قدر المستطاع. كذلك تضمن المؤسسة . من خلال ذلك . أن جميع خدماتها متاحة للجميع، بغض النظر عن احتياجاتهم المختلفة.

في الفترة المقبلة، تعتزم المؤسسة إنشاء فروع طلابية في جامعات متعددة من جميع أنحاء العالم؛ لتشجيع الطلاب والأساتذة على تبادل الخبرات، والتوجيه، والمشاركة في مشروعات المؤسسة.

(المقال نقلًا عن مجلة نيتشر الطبعة العربية بعنوان «الدور الآخر للعلماء» عدد يناير ٢٠١٥)

عن المحاضرين في مساق الدراسة بالخارج

د/ أحمد حسن

باحث في مركز مايكروسوفت للبحوث. تتركز اهتمامه البحثية على تقاطع مجالات استرجاع المعلومات، معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي وعلى فهم كيفية تفاعل البشر مع المعلومات وكيفية تطوير خورازميات لتقييم وتحسين نظم استرجاع المعلومات. ينطوي الجزء الأساسي من عمله على تحليل البيانات النصية وبيانات سلوك المستخدم على نطاق واسع. حصل د. أحمد حسن على الدكتوراه في هندسة وعلوم الحاسوب من جامعة ميشيجان آن آربر في عام ٢٠١١، وعلى البكالوريوس والماجستير فى هندسة الحاسبات من جامعة القاهرة في عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٧.

د/ أحمد سمير ماضي

حاصل على بكالوريوس الصيدلة من جامعة عين شمس عام ٢٠٠٦ بتقدير عام امتياز ثم عمل بقسم البحوث الدوائية في مركز بحوث الإشعاع بهيئة الطاقة الذرية لمدة عام سافر بعدها إلى هولندا حيث حصل على الماجستير في الإبداع الدوائي من جامعة أوترخت عام٢٠٠١ وحصل على الدكتوراه في الكيمياء الطبية بجامعة ميتشيجان في الولايات المتحدة عام ٢٠١٦.

اهتماماته البحثية تشمل استخدام علم الكيمياء العضوية والكيمياء الحيوية وعلم الأحياء الخلوية في عملية اكتشاف وتطوير الأدوية وله عدة أبحاث في هذا المجال.

د/ أحمد نجا

حصل على البكالوريوس في هندسة الحاسبات والتحكم من جامعة المنصورة في عام ١٩٩٥ وعين كمعيد بنفس الجامعة. التحق د. نجا بجامعة أوكلاند في ١٩٩٨ للعمل كمعيد ولاستكمال الدراسة لدرجة الدكتوراه في الرياضيات التطبيقية. وفى عام ١٩٩٩ انتقل إلى جامعة وين ستيت حيث أنهى درجة الدكتوراه. درّس د. نجا العديد من المقررات الدراسية في عدد من الجامعات المصرية والأمريكية ويشغل حاليًا منصب رئيس قسم الأبحاث والتطوير بشركة Applied Automation Technologies.

د/ أسامة سيد

حصل على البكالوريوس والماجستير في العلوم الصيدلانية من جامعة القاهرة في عاميّ ٢٠٠٣ و٢٠٠٦ على التوالي، وعلى الدكتوراه من كلية الصيدلة جامعة بنى سويف في ٢٠١٣.عمل كباحث زائر بكلية الصيدلة جامعة لندن لاستكمال درجة الدكتوراه في الفترة ما بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١١.ويشغل حاليًا منصب محاضر بكلية الصيدلة جامعة بنى سويف. تركز أبحاث د. سيد على توصيل الأدوية من خلال الجلد والأغشية المخاطية. وعلى فهم كيفية انتقال الأدوية من خلال هذه الأنسجة البيولوجية.

د/ أمجد أبو جبارة

حصل على بكالوريوس هندسة الحاسبات من الجامعة الإسلامية – فلسطين عام ٢٠٠٥ ثم على درجتي الماجستير والدكتوراه في علوم وهندسة الحاسبات من جامعة ميشيجان، آن أربور في ٢٠٠٩ و٢٠١٣.

مجالات اهتمامه البحثية والعملية تشمل معالجة اللغات الحية واسترجاع المعلومات والتعلم الآلي وتحليل الشبكات.

يعمل حاليا كباحث تطبيقي ومطور برمجيات في مجال تقنيات الإعلان المحوسب من خلال محركات البحث في شركة مايكروسوفت في الولايات المتحدة الأمريكية.

د/ إسلام حسين

من المتخصصين في علم الفيروسات الجزيئية، حصل على البكالوريوس والماجستير في الطب البيطري من جامعة الزقازيق عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٣ على التوالي.

عمل كمدرس مساعد في نفس الجامعة في علم الفيروسات بين عامي ٢٠٠٠-٢٠٠٣

حصل على الدكتوراه من جامعة كامبريدج بالمملكة المتحدة عام ٢٠٠٧ وتدرب ما بعد الدكتوراه في المعهد القومي للصحة والمركز الطبي بجامعة كانساس بالولايات المتحدة الأمريكية.

يعمل حاليًا في معهد ماسيتشوستس للتكنولوجيا كعالم باحث وتتركز أكثر اهتماماته البحثية على دراسة التطور والانتقال والمسببات المرضية لفيروس إنفلونزا الطيور.

د/ خالد الأشموني

حصل على البكالوريوس والماجستير في الهندسة الحيوية الطبية والمنظومات من جامعة القاهرة في عامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٦على التوالي و حصل على الدكتوراه في الهندسة الكهربية و علوم الحاسوب من جامعة ميشيجان آن آربر في يناير ٢٠١٣ حيث عمل في مجال تصميم دوائر الأنالوج المتكاملة و دوائر الاتصالات و النظم الميكرونية ثلاثية الأبعاد لتطبيقات القياسات العصبية داخل المخ.

ويعمل حاليًا في شركة أبل بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية.

د/ رشا سليمان

حصلت على بكالوريوس الطب والجراحة العامة، وماجستير الفسيولوجيا الطبية من جامعة المنصورة عامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٩على التوالي. عملت كمعيد ثم مدرس مساعد بنفس الجامعة في الفترة ما بين ٢٠٠٥- ٢٠٠٩. وحصلت على الدكتوراه في علوم الأعصاب من جامعة شيفلد المملكة المتحدة عام٢٠١٦.

د/ محمد زهران

حصل على البكالوريوس والماجستير في هندسة الحاسبات من جامعة القاهرة، وعلى الدكتوراه في الهندسة الكهربائية

وهندسة الحاسبات من جامعة ميرلاند عام ٢٠٠٣. وحاليًا عضو هيئة تدريس في قسم علوم الكمبيوتر– معهد كورانت للعلوم الرياضية بجامعة نيويورك.

ترتكز اهتماماته البحثية على المجالات الخاصة بهندسة الحاسبات والتفاعلات بين الهاردوير والسوفت وير ومحاكاة النظم الحيوية.

كما يشغل عضوية عدد من الجمعيات العلمية الكبرى مثل جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات، وجمعية تصميم الحاسبات ومنظمة المجتمع العلمي.

د/ معتز عطاالله

محاضر في جامعة برمنجهام بالمملكة المتحدة في مجال علوم المواد والتصنيع، حصل على البكالوريوس والماجستير في الهندسة الميكانيكية من الجامعة الأمريكية في عاميّ ٢٠٠١ و٢٠٠٣ على التوالي، ثم الدكتوراه من جامعة برمنجهام في ٢٠٠٧. عمل كباحث في جامعة مانشستر في مركز أبحاث علوم المواد في الفترة ما بين ٢٠٠٧ إلى ٢٠١٠. تهتم أبحاث د. عطا الله بعديد من تكنولوجيات التصنيع ومنها الطباعة ثلاثية الأبعاد، السبائك المتقدمة، اللحام بالاحتكاك واستخدام الليزر في تعديل خواص المواد.

رسالة شكر ..

لا شك أن الانتهاء من الإصدار الأول لكتاب «أساسيات البحث العلمي» هو ثمرة عمل العديد من المتطوعين بمشاركات مختلفة ومتفاوتة. وتضافر تلك الجهود كان سببًا في إخراج عمل نرجو أن يكون موفقًا. ولا يسعنا في هذا الجزء سوى أن نوجّه رسالة شكر للجميع ونذكر بعض من تطوعوا بوقتهم غير هؤلاء المذكورين سابقًا.

نود أن نشكر كل من نرمين صديق، مي جمال، خالد رشوان، أيمن الطيب، هبة خطاب، آية محمد، فاطمة جمال، أحمد المصيلحي، أحمد مجدي، أحمد شلبي، فاطمة ربيع، عماد الطحان، أحمد عصمت، آلاء رفعت، عبد القادر أحمد، أمل سيدين، عمرو خير الدين، بسمة محمد، داليا حمزة، شادي عبد العال، أحمد العادلي، إيمان محمد، إيمان أحمد، عزت أحمد، هدير أبو العزم، حليمة صبرة، حاتم حساني، هيثم المسلمي، هبة المنجي، هبة حنتور، هبة رمضان، هبة منصور، إسراء أحمد، ماهيتاب الحديني، محمد صلاح الدين، محمود صالح، محمود حنفي، محمد عبدالكريم، معاذ خالد، محمد فرفور، منى عماد الدين، نصر إسماعيل، نسيبة السيد، فاطمة بركات، رشا موسى، سامح سعد، سامح سمير، سارة عبدو، لمياء محمد بن غربية، محمد حسين، الزهراء حسين، عبد الله المسلمي، أميرة عتمان، وعبد الله أشرف.

شكرًا لكم جميعًا وقد كان العمل معكم ممتعًا ونرجو أن ينال الناس ثمرته.

لماذا يجب أن أقرأ هذا الكتاب؟

عزيزي القارئ، من البديهي أن يكون هذا السؤال هو أول ما يتبادر إلى ذهنك لحظة وقوع هذا الكتاب بين يديك، وكوننا ندرك جيدًا أهمية الإجابة على هذا السؤال، في سبيل تشجيعك على المضي قدمًا في رحلتك معنا، فستكون أول محطاتنا في هذه الرحلة مخصصة للإجابة عليه، بصورة تفصيلية شاملة ترضي تساؤلاتك.

ولكن قبل ذلك، من الضروري أن ننوه على أن وقوع هذا الكتاب بين يديك، لهو بالتأكيد إشارة على تلك الرغبة الموجودة بداخلك، الرغبة في البحث عن العلم، والإجابة على تلك التساؤلات القابعة في نفسك، وهي بالتأكيد إشارة يحركها ذلك الدافع بداخلك.

ولكن ما الذي قد يدفعك إلى قراءة هذا الكتاب؟

- **وقت التغيير**:

نعم، ربما ما قد يدفعنا هي تلك اللحظة التي نعي فيها، أنه يجب لهذه النفس أن تتغير إيجابًا، وتتخذ طريقًا آخر غير الذي اعتادت أن تسلكه.

- **الاختلاف عمّا كنّا عليه في السابق**:

إنها أفكارنا واهتماماتنا التي جُبِلَت على أن تتغير، والتي ربما قد يكون اختلافها هو السبب وراء ذلك الدافع.

- **التحفيز و الإرشاد**:

قد تكون حاجتك إلى وجود من يحفزك ويرشدك إلى الطريق، سببًا آخر يدفعك لمواصلة مسيرتك في قراءة هذا الكتاب.

- **الأمل**:

تلك العاطفة الإيجابية القابعة بداخلنا؛ الثقة في قدرتنا على التغيير وبناء مستقبل أفضل، قد تكون هي الدافع الذي يُكْسي روحك ثوب العزيمة والإصرار.

- **الإرادة**:

إنه التصميم الذي يحركك باتجاه هدفك، سعيك لتحويل هذه الإرادة إلى عمل، قد يكون هو الدافع لمتابعة رحلتك معنا.

تختلف الدوافع، ولكن في النهاية ستكون أنت وحدك عزيزي القارئ، من هو قادر على أن يعيّن مَن مِن بين هذه الدوافع، هو ما يحرك الرغبة والعزم بداخلك.

وأيًا كانت تلك الدوافع التي تحرك عزيمتك وإصرارك، فإننا نعدك بأنك ستغدو في نهاية رحلتك المبهجة طيَّ هذا الكتاب، مختلفًا، مُلْهمًا، عزومًا، مفعمًا بالأمل، قادرًا على التبدل نحو الأَخْيَر، ومتمكنًا من كتابة بحث علمي يعكس حقيقة أفكارك ببراعة مكتملة.





سعيت دومًا نحو المعرفة والحقيقة وآمنت بأنه لكي أتقرب إلى الله فليس هناك طريقة أفضل من أن أبحث عن المعرفة والحقيقة.

- ابن الهيثم

إن طبيعتنا كبشر تميزنا بالقدرة على الملاحظة، ثم يدفعنا الفضول إلى التساؤل لكي نحصل على إجابة لما يدور في أذهاننا أثناء وبعد الملاحظة. ولنحقق ذلك لابد من الاستعانة بالبحث العلمي لا سيّما إذا أردنا إجابة أقرب ما تكون إلى الحقيقة وأبعد ما تكون عن الأهواء.

في هذا الفصل نأخذك في رحلة متعددة الأغراض. ولعل أهمها هو تحفيزك على البدء بقوة بمجرد الوصول إلى آخر محطات هذه الرحلة. نحن على يقين أنك ستستمتع بالرحلة وربما تحتاج أن تمر بها مرة أخرى بمجرد انتهائك من الكتاب وربما مرات أخرى كلما أردت أن تشحذ همتك وتتذكر لماذا بدأت في مسار البحث العلمي. فلنبدأ إذًا.

برنامج الرحلة

سنمر في رحلتنا بخمس محطات كما يلي:

- **المحطة الأولى:** نتعرف فيها على جوهر وأثر البحث العلمي، ولماذا تحتاج البشرية إليه.
- **المحطة الثانية:** تتضمن رحلة زمنية تهدف بشكل أساسي إلى تأكيد ما تعرفنا عليه في المحطة السابقة من خلال تاريخ بسيط عن الحضارات البشرية المختلفة وكيف كان البحث العلمي ركنًا رئيسيًا في قيامها.
- **المحطة الثالثة:** تتضمن قائمة بعشرة نقاط محورية وحقائق يجب عليك معرفتها.
- **المحطة الرابعة:** تتضمن قائمة بعشرة نصائح يجب عليك العمل بمقتضاها حتى تتفوق في مجالك البحثي وربما في الحياة عمومًا.
- **المحطة الخامسة:** نتعرف فيها على مجموعة من المصادر النافعة.

لعلك الآن مستعد للمحطة الأولى في رحلتنا.

المحطة الأولى – جوهر وأثر البحث العلمي

كان البشر – وما زالوا – شغوفين بمتابعة ما يجري حولهم، وقد أدى فضولهم الدائم ورغبتهم الملحة في فهم كل ما يدور في عالمهم إلى طرح الكثير والكثير من الأسئلة، بالإضافة إلى عرض الكثير من الطرق والاستراتيجيات في سبيل الوصول إلى إجابات.

ومنذ أقدم العصور القديمة – والذي يسميه البعض بالعصر الحجري – كان هذا الشغف متمثلًا في التجريب، ثم تطور الأمر حتى وصل إلى ما يسمى بالأسلوب العلمي، والذي اختلف تعريفه عبر العصور، حتى وصل إلى عصرنا الحالي مكتسيًا بمجموعة من الأخلاقيات والقوانين الثابتة التي ينبغي لكل طالب علم وباحث الإلمام بها.

وفي هذه المحطة نتعرف على المراحل الفطرية للبحث العلمي التي تبدأ برؤية ظاهرة معينة تجعلنا نتساءل ونبحث عن الإجابة من خلال الرصد وجمع المعلومات، ومنها سنتطرق أيضًا إلى جوهر البحث العلمي وأثره في حياتنا.

المراحل الفطرية للبحث العلمي

لنأخذ هنا مثالًا تقريبيًا نفهم من خلاله كيف بدأ القدماء. تخيل أنك لم تكن على علم مسبق بظاهرة البرق ولم تره من قبل، وبينما كنت تراقب السماء في ليلة ما، رأيت البرق يلتمع بين السحب للمرة الأولى، فما حدث معك في هذه اللحظة تحديدًا يمثل **أولى** مراحل البحث العلمي:

أولًا: رؤية الظاهرة: بعد رؤية البرق ستنتابك الدهشة للحظات ثم الفضول، وستبدأ على الفور في طرح العديد من الأسئلة.

ثانيًا: التساؤل: والتي تعد واحدة من أهم مراحل البحث العلمي، وذلك لأنه كلما كانت هذه الأسئلة دقيقة ومُحكمة، كلما كان احتمال فهم ما يحدث أمامك أكبر.

ثالثًا: الرصد والمراقبة.

رابعًا: تجميع المكونات اللازمة من الطبيعة المحيطة بنا، بغية استخدامها في عمل التجارب المختلفة، وكلما كانت هذه المكونات التي تم تجميعها قريبة من الظاهرة المراد رصدها، كلما كان احتمال الوصول إلى نتائج مرضية أكبر.

وفي النهاية، إما أن تحصل على إجابات احتمالية، أو أن تتمكن من إثبات ما تود إثباته، محققًا بذلك الوصول إلى إجابة قاطعة.

والآن لعلك اندهشت من بساطة تلك المراحل ومنطقيتها. فهل في البشر ما يميزهم ويدفعهم لكل هذا؟

جوهر البحث العلمي

نعم. فجوهر ذلك يتمثل في نفوسنا البشرية المجبولة على الفضول، والتي دائمًا ما تحركها تلك العاطفة المتعطشة أبدًا إلى المعرفة، ودائمًا ما تلازمها تلك الرغبة الملحة في التحسين من نفسها ومن الآخرين، بالإضافة إلى تأثير ذلك الاعتقاد الراسخ في نفوس الكثيرين بأننا لم نُخلق عبثًا، وبأن لوجودنا حكمة تقتضي إصلاح الأرض وتعميرها، متى توفرت الظروف الملائمة لذلك.

إنها طبيعتنا، طبيعتنا التي ستظل مُتيمة بكل ما هو جديد ومبتكر مدى الحياة.

يمدها كل من التفكير، والسعي نحو التجديد، والتعطش المستمر لفهم وإدراك كل ما يحيط بنا، بالوقود اللازم لإكمال مسيرتها في سبيل البحث والمعرفة، وهنا تحديدًا يكمن جوهر البحث العلمي.

هذا الجوهر له أثره ومصدره الفردي كما له أثره ومصدره المجتمعي والذي به بنى البشر دولهم وحضاراتهم المختلفة.

أثر البحث العلمي في حياتنا

للبحث العلمي آثار ونتائج نلخصها كالآتي:

- بناء مجتمعات متينة وقوية فكريًا واقتصاديًا.

- ضمان دوام الأمم واستقلالها عن التبعية.
- بناء الأرض وإعمارها.
- توعية الناس وإعانتهم على نيل معيشة أفضل.
- رصد وتوقع المستقبل.
- الإبداع والابتكار.

ولعل من آثار البحث العلمي التي نراها جلية في العصر الحديث دعم التعاون والاتحاد بين البشرية جمعاء لا سيما في سبيل تحقيق ما يفيدهم. فأنت الآن وغيرك تستخدمون الإنترنت بشكل يومي، ولكن هل تعلم أن وصوله إلى ما هو عليه تسبب فيه اتحاد ومشاركة باحثين من أكثر من ١٠٠ دولة عملوا سويًا في أحد المراكز البحثية الموجودة حاليًا في سويسرا – مختبر سيرن – ليخرج لنا هذا الإنجاز العظيم ويستفيد بسببه العالم أجمع. فالتعاون بين مختلف المجالات والخلفيات – دون شك – هام وضروري لتطوير البحث العلمي ودفعه نحو الأمام.

وللبحث العلمي تأثيرًا قيّمًا على عموم أمورنا الحياتية، فناتج العمل به له أثر كبير في تحسين جودة المعيشة، ويبدو ذلك ظاهرًا في العديد من الأمور المختلفة حولنا كمعدل الوفيات على سبيل المثال، حيث نجد أنه بات في وقتنا الحالي أقل بكثير مما سبق، بسبب التطور الكبير في الرعاية الصحية، وكذلك لا ننسى أيضًا التطور الهائل في كل من: التكنولوجيا، التجارة والاقتصاد، الفنون والإعلام.

كل ما سبق يؤكد كذلك أن البحث العلمي ليس مقتصرًا على تخصص ما بعينه، بل يمتد ليشمل جميع التخصصات بأنواعها، ويظهر ذلك جليًا في التعاون الحاصل ما بين العديد من المجالات المختلفة، مثل: الطب والهندسة، الهندسة وريادة الأعمال، العلوم والطب، علم النفس والسياسة، والفنون والمحاكاة البيولوجية.

والآن نحن على مشارف المحطة الثانية لنتعرف على مقتطفات من التاريخ عن الحضارات المختلفة ومركزية البحث العلمي في قيامها ونشأتها.

المحطة الثانية – الحضارات البشرية ومركزية البحث العلمي

دراسة تاريخ العلوم من أكثر الدراسات متعة وتحفيزًا، لأنها توضح كيف انتقلت البشرية من الصورة البدائية للأشياء إلى صورتها الحالية المعقدة التي تم تطويرها على مر الزمان. فعلى سبيل المثال، كيف تدرجت قدرة الإنسان من مجرد النظر إلى السماء للنظر إلى النجوم إلى قدرة الإنسان الحالية حيث الانطلاق إلى الفضاء والوصول إلى القمر والمريخ؟!

الهدف من هذه المحطة التأكيد على ما سبق ذكره في المحطة الأولى، وسيتم التعرض لنقاط مثل: كيف تتوالى الحضارات؟ بدءًا من الحضارة الفرعونية وحتى الحضارة الحديثة بمفرداتها ومبادئها الجديدة، وكيف تتم الاستفادة بين البشر من مختلف الحضارات بترجمة اللغات المختلفة؟، وكيف يعرض الباحثون أفكارهم ونتائجهم العلمية دون تحيز لفئة أو للحضارة التي ينتمون إليها مما ساهم في إفادة البشرية ككل وليس فئة بعينها؟

وليس الهدف هو سرد قصص من التاريخ، إنما ذكر العلماء والبحث والقراءة عن إنجازاتهم العلمية، فهذا هو الغرض الأساسي من هذه المحطة. فبعد القراءة عن هؤلاء العلماء، ستجد أنه لا فارق بينهم وبينك أيها القارئ إلا بعض

المهارات التي عملوا على تطويرها وممارستها حتى وصلوا لإنجازاتهم.

الحضارة الفرعونية

تعتبر أول حضارة دونها التاريخ (٦٠٠٠ ق. م: ٣٣٢ ق.م). وامتدت تلك الحضارة كما هو معروف على ضفاف نهر النيل، واستفادت معظم الحضارات اللاحقة استفادة كبيرة منها وخصوصًا في استخدام الكتابة، فقد استخدمت هذه الحضارة ورق البردي والرموز للتأريخ والتوثيق، وتم فك رموز هذه الكتابة في العصر الحديث مما ساهم في معرفة ما أراد القدماء المصريون توثيقه لنا.

برع المصريون القدماء في علم الرياضيات، وذلك لحل المشاكل التي واجهتهم مثل فيضان النيل، كما دفعهم ذلك إلى تطوير علم الفلك من أجل تحديد العلاقة بين المد والجزر، ولفهم العلاقة بين منسوب المياه والزمن. وقد كان تفوق هذه الحضارة نتيجة الإيجابية والسعي نحو إيجاد الحلول للمشاكل التي واجهتهم. لذا لكي ينجح الباحث يجب أن يتحلى بالإيجابية مما سيمكنه من تحقيق الفائدة ليس فقط لنفسه بل للبلد التي ينتمي إليها.

وقد ساهمت أوراق البردي في فهم الكثير من الأحداث المرتبطة بالحضارة الفرعونية، ومن الممتع فعلًا أن تتوقف قليلًا لتقرأ عنها، حيث ستجد الكثير من المقالات المتعلقة بهذه الحضارة إذا قمت ببحث بسيط على الإنترنت.

الحضارة اليونانية (الإغريقية)

بعد الحضارة الفرعونية، توالت الحضارات في العراق والهند واليونان، لكن تميزت الحضارة اليونانية (٧٧٦ ق. م: ١٤٦ ق.م) بمنهجية للتفكير والمنطق. ومن الفوارق في البحث العلمي بين الحضارة المصرية القديمة واليونانية القديمة أن المصريين القدماء طوروا حلولًا للمشاكل التي تعرضوا لها كخطر الفيضان، أما الحضارة اليونانية فمع تطوير حلول لما واجهوه من مشاكل، أضافوا أيضًا العلوم الفلسفية وعلوم المنطق والاجتماع، كما أن استخدام التفكير العلمي والملاحظات والقياس في التحليل العلمي من أهم السمات التي تميزها.

من أشهر أعلام تلك الحضارة الفيلسوف أفلاطون (Plato)، معلم أرسطو الذي أسس أول أكاديمية علمية في الحضارة الإغريقية. اعتمد أفلاطون على التفسير الفلسفي للوصول للحقيقة، بينما اعتمد أرسطو على التفسير المنطقي العقلي للوصول إلى الحقيقة. والصورة أدناه من إبداعات الفنان رافاييللو ويظهر فيها أفلاطون وأرسطو في نقاش يشير فيه أفلاطون إلى السماء مستندًا إلى الفلسفة في تفسير ما يحدث بينما يشير أرسطو إلى الأرض قاصدًا التفسير العقلي والمنطقي من خلال الخبرة والتجربة.



شكل ١ أرسطو يسير مع أفلاطون (Source: Wikipedia)

ويجب التوقف هنا عند مقولة رائعة لأرسطو يقول فيها: « **أفلاطون عزيز**

علي، لكن الحقيقة أهم». حيث تحتوي هذه الجملة على قيمة مهمة جدًا، ألا وهي ضرورة الفصل بين احترام المعلم والوصول إلى الحقيقة دون تحيز؛ فاحترام المعلم واجب مهما اختلفت معه في الرأي، لكن الوصول إلى الحقيقة هو الأهم.

كانت الحضارة الإغريقية عمومًا تفتقر إلى اختبار الفرضيات التي تفسر الظواهر لإثبات صحتها، بمعنى هل التفسير المنطقي العقلي لظاهرة ما صحيح أم خاطئ؟ مثلًا، من المنطقي أن تسقط الريشة بعد الحجر لأنه أثقل وزنًا، لكن هل آلية الجاذبية تعمل على هذا النحو؟

الحضارة الإسلامية

اعتمدت الحضارة الإسلامية (٦٠٠ ميلاديًا: ١٦٠٠ ميلاديًا) على الطرق التطبيقية والتجارب أكثر من النظريات، ويعد مؤرخو البحث العلمي تلك الفترة بداية استخدام الطرق العلمية المعتمدة على التجارب التطبيقية.

يُعتبر **الحسن بن الهيثم** من أوائل العلماء الذين استخدموا منهجية للبحث العلمي تعتمد على التجربة ونقد كتابات القدماء بالحجة والبرهان في سبيل البحث عن الحقيقة.

> « ليس الباحث عن الحقيقة من يدرس كتابات القدماء على حالتها ويضع ثقته فيها، بل هو من يُعلق إيمانه بهم ويتساءل ما الذي جناه منهم. هو الذي يبحث عن الحجة ولا يعتمد على قول إنسان طبيعته يملؤها كل أنواع النقص والقصور. ولهذا يجب على من يُحقق في كتابات العلماء، إذا كان البحث عن الحقيقة هدفه، أن يستنكر جميع ما يقرؤه، ويستخدم عقله حتى النخاع لبحث تلك الأفكار من كل جانب. وعليه أن يتشكك في نتائج دراسته أيضًا، حتى يتجنب الوقوع في أي تحيز أو تساهل ».
>
> –ابن الهيثم

يجب على الباحث عن الحقيقة ألا يقتبس مسلمات من كتابات العلماء السابقين فقط، ولكن يجب أن يتساءل ما فائدة هذه المسلمات؟ وما هي الحجة للثقة في هذه المسلمات خاصة أن الطبيعة الإنسانية مليئة بالنقص والقصور، فأي ورقة علمية مُعرضة للنقص والخطأ. فهذا النقص إما أن يتم تجاهله، وإما أن يتم البحث والاستكشاف من خلاله، وبالتالي يجب على الباحث التساؤل عن كل ما يقرأه من جميع الاتجاهات والنواحي، والشك فيما قد توصل إليه حتى يتجنب التحيز أو التساهل.

ويجب أن تكون التجربة البحثية قابلة للتكرار، فإذا لم تكن التجربة قابلة للتكرار، فهي معرضة لنوعين من الخطأ وهما: خطأ بشري، وخطأ في الأداة المستخدمة في التجربة. ومن أجل تجنب الوقوع في خطأ انحياز التجربة، لا بد أن يتم تكرار التجربة مع الحصول على نفس النتائج في كل مرة.

ويعتبر **البيروني** هو من صاغ مبدأ تكرار التجربة للتأكد من النتائج ومعرفة الأخطاء التي قد تنتج أثناء التجربة، مثل أخطاء القياس (أخطاء بشرية أو أخطاء من الآلة).

وتزخر الحضارة الإسلامية بالكثير من العلماء مثل **ابن سينا** والذي يُعد واحدًا من الرواد في تاريخ العلم.

الحضارة الأوروبية

حدثت النهضة العلمية الأوروبية في القرن الثاني عشر. استمد علماء هذه الحضارة معرفتهم من الحضارات السابقة كالحضارة الإغريقية والإسلامية من خلال الترجمة لمعرفة آخر ما توصلت إليه تلك الحضارات كما أضافوا لها من خلال مساهمات بعض العلماء مثل:

فرانسيس باكون Francis Bacon (**١٥٦١ – ١٦٢٦**): من أشهر العلماء في الحضارة الأوروبية، حيث طور منهجية البحث العلمي، وأوضح أن الباحث إذا بدأ باليقين سينتهي إلى الشك، بينما إذا بدأ الباحث بالشك فسينتهي إلى الحقيقة.

جاليليو Galileo (**١٥٦٤–١٦٤٢**): لم يُضف هذا العالم فقط إلى علم الفلك والملاحظات الكونية، بل أضاف كذلك إلى منهجية البحث العلمي. ويقول:

«كل الحقائق من السهل معرفتها بمجرد اكتشافها فالهدف هو اكتشافها».

-جاليليو جاليلي

وحتى هذه المرحلة، مرت المنهجية العلمية بالكثير من النقد والشك وإعادة الهيكلة، حتى طور العالم الفذ **إسحاق نيوتن** (**١٦٤٢–١٧٢٧**)، منهجية للبحث العلمي تعتمد على أربع قواعد لتفسير الظواهر والاستدلال على الحقائق، هذه المنهجية هي أساس تفسير الكثير من الظواهر العلمية في القرن الثامن عشر وحتى بداية القرن التاسع عشر، ثم تطورت المنهجية البحثية في العصر الحديث على يد العالم العبقري **ألبرت أينشتاين**.

الحضارة الحديثة

عند المقارنة بين حال البحث العلمي الآن وبين نظيره خلال المائتي عام الماضية، سنجد تطورًا كبيرًا في جميع المجالات. فما حال دراسة علم الجينات في القرن التاسع عشر وحالها اليوم؟ وما هو وضع علم المواد في بداية القرن العشرين وحاله اليوم؟

اليوم بالطبع تم استخدام الكثير من الآلات والتكنولوجيا المعقدة، بينما كانت هذه المعدات المستخدمة قديمًا بسيطة، حيث كان الباحث يصنعها بنفسه. ولعل ما يميز العصر الحديث أيضًا هو وجود وسيلة متميزة لتبادل الأفكار والأبحاث مع تنقيحها ونقدها بواسطة متخصصين فيما نسميه بالنشر العلمي ومراجعة الأقران. ونتيجة لتطوّر العلوم وتشعبها ظهرت المزيد من التخصصات والفروع للعلوم وأصبح التعاون والتداخل بينها واجبين. وأصبحت منظومة البحث العلمي بالكامل تخضع لإشراف وقوانين المنظمات الدولية التي وضعت مجموعة من الأخلاقيات يجب أن يلتزم بها كل باحث.

النشر العلمي ومراجعة الأقران (Publication and Peer Review)

تضخم النشر العلمي ومراجعة الأقران بعد استخدام الشبكة العنكبوتية، حيث يتم إنتاج الكثير من الأبحاث في مختلف التخصصات، لدرجة أن الباحث قد يصعب عليه أن يُلم بكل الأبحاث التي نشرت في نقطة بحثية ما، لذلك كان لزامًا على الباحث أن يتأكد من أن البحث المراد كتابته سيكون مُهما ويُمثل إضافة جديدة لمجاله البحثي، مما

يتيح الاقتباس والاستفادة منه على أوسع نطاق ممكن، فهذه ستكون المساهمة التي يمنحها الباحث للبشرية.

التعاون والتداخل بين التخصصات

في العصر الحديث كذلك تجلت أهمية التعاون بين التخصصات –كما ذكرنا من قبل– حيث تتداخل التخصصات لخدمة بعضها البعض. فمثلًا، تتداخل علوم الهندسة مع الطب والبيئة وتتداخل علوم الفيزياء مع الكيمياء ليطور كل منها الآخر، ويتعاون علماء الاقتصاد مع علماء الإدارة لخدمة المجال الذين يعملون له. فالدافع والحافز الأساسي من البحث العلمي هو خدمة وتطوير المجال الذي ينتمي إليه الباحث.

الأخلاقيات والسلوكيات

في العصر الحديث أصبحت هناك منظمات وجهات حكومية ومؤسسية تتبنى البحث العلمي وتخضع المنظومة بأكملها لمجموعة من القواعد والأخلاقيات والقوانين، وذلك لتجنب حدوث أخطاء أخلاقية مثل السرقة الأدبية أو أخطاء تتعلق بالسلامة والصحة المهنية. يجب أن يتحلى الباحث بأخلاقيات البحث العلمي، فهذا الأمر بالغ الأهمية، فعدم احترام حقوق الملكية أو سرقة النصوص أو أبحاث الآخرين من خلال عدم ذكر المرجعية البحثية لهذه الأبحاث، كل ذلك قد يؤدي إلى نهاية رحلة الباحث علميًا وهذا ما سنتناوله لاحقًا بالتفصيل في فصل أخلاقيات البحث العلمي.

الحضارة في المستقبل

لا أحد يستطيع التنبؤ بالمستقبل بدقة مطلقة، ولكن الاتجاه السائد للأبحاث هو كيفية الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة للموارد المتاحة وخاصة الموارد المحدودة، ويشمل هذا الاتجاه مجالات الطاقة والموارد المائية والفضاء والصناعة والعلوم الطبية متضمنة علوم الوراثة وتكنولوجيا النانو. هل هذا يعني أن هناك مجالات أهم من مجالات أخرى؟ مثلًا، هل علوم الطب أهم من علوم الأدب أو غيرها؟ بالطبع لا، لأن كل المجالات تساهم في تطور الحضارة. فالبحث العلمي يحتاج إلى إدارة مالية وتمويل مادي وبالتالي يحتاج إلى متخصصين في الإدارة والأعمال للحفاظ على استدامة وتمويل الأبحاث. ويجب على رجال السياسة والاقتصاد ورجال الأعمال أن يدركوا أهمية البحث العلمي حتى يلقى البحث العلمي الدعم المطلوب.

انتهينا من المحطة الثانية ولننتقل الآن لنتعرف على بعض النقاط الهامة عن البحث العلمي وعن الأمل في جيل الحاضر والمستقبل.

المحطة الثالثة – عشرة أشياء يجب عليك معرفتها

في محطتنا الثالثة يهمنا أن تتعرف على عشر نقاط عسى أن تنفعك وتتأملها أثناء رحلتك مع البحث العلمي. فنحن نملك مهارة البحث العلمي منذ الصغر بل نمارسها تلقائيًا ونستخدمها على نطاق واسع. بالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن تطويرها والعمل على إثرائها وصقلها لأن المنافسة شرسة جدًا في مجال البحث العلمي. ولكي تكون باحثًا متميزًا عليك أن تنمي قدراتك الإبداعية وأن تكون متعاونًا وتتمتع بأخلاقيات عالية. فنحن كأمة عربية ما زلنا

موجودين على خريطة البحث العلمي، لدينا بالفعل الكثير من الموارد والإمكانيات الجيدة وثروة بشرية هائلة تحتاج إلى الاستغلال، لكن ما ينقصنا هو التوجيه الصحيح والاتحاد على هدف واحد. فمشاركة كل منا أساسية للوصول إلى هذا الهدف؛ لأن كل عقل يفرق!

أولًا: البحث العلمي مهارة فطرية– فأنت تمارسها منذ وقت طويل جدًا!

نعم الإنسان بفطرته يستخدم خطوات البحث العلمي منذ نعومة أظافره.

معروف عن الأطفال الصغار كثرة ملاحظاتهم. وهنا تبدأ سلسلة من الأحداث قريبة جدًا من الخطوات العلمية للبحث:

١. يلاحظ الصغير شيئًا ما (كقطعة طعام مثلًا)، ثم

٢. يضع افتراضية عنه (ربما طعام جيد الطعم)، ثم

٣. يختبر ويجرب هذه الفرضية (بأن يتذوق الطعام من خلال الأداة المخصصة لذلك: اللسان)، ثم

٤. يحصل على نتائج التجربة ويحللها أثناء المضغ والتذوق، ثم

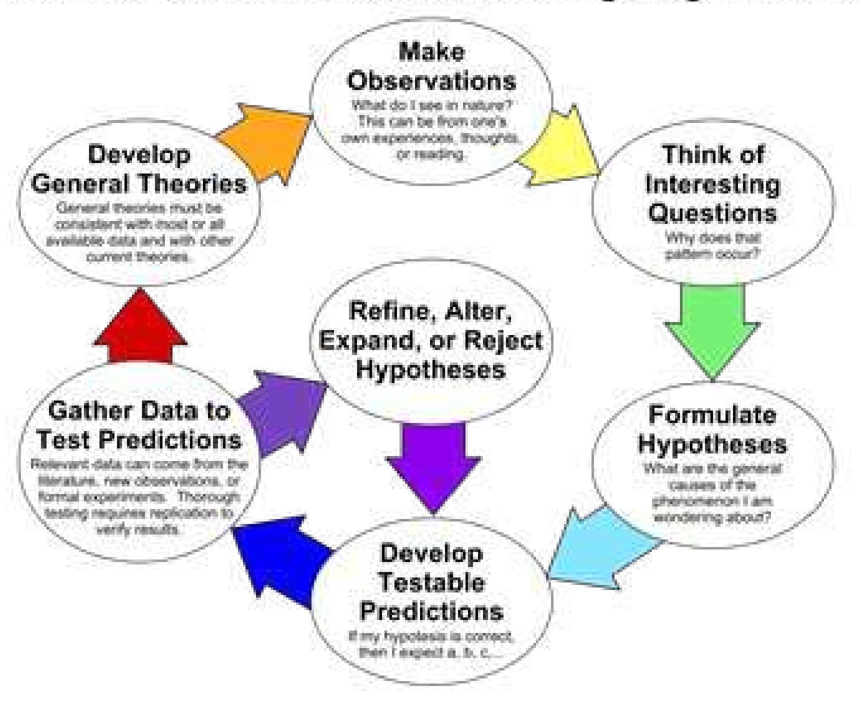
٥. يصدر تقريرًا عن النتائج (يظهر في شكل انزعاج من تذوق الطعام إذا كان سيئًا أو انسجام وسرور إذا كان حلو المذاق)، ثم

٦. يدعو آخرين لتكرار التجربة وإعادة إصدار النتائج (حيث يدعو من حوله من الأطفال لتذوق قطعة الطعام)



شكل ٢ كل طفل مر بالطريقة العلمية في البحث

ثانيًا: البحث العلمي مهارة تستخدم على نطاق واسع.



شكل ٣ البحث العلمي كعملية مستمرة (Source: Wikipedia. Image by: Garland, Jr., Theodore)

كل المجالات تقريبًا تستخدم الأسلوب العلمي، فتبدأ بسؤال وبعدها يتحول إلى مفهوم ثم تبحث عما قام به الآخرون من قبل لإجابة هذا السؤال، وتبدأ في وضع افتراضات وتوقعات، ثم مرحلة إجراء التجارب في المعمل، وفي النهاية تحدد ما إذا كانت التجربة ستقودك في هذا الاتجاه أو ذاك، في محاولة للتوصل إلى استنتاج أو تعميم أو نظرية.

ثالثًا: البحث العلمي مهارة يمكن تعلمها.

يجب أن تعلم أيضًا أن البحث العلمي أو الأسلوب العلمي عبارة عن مهارة من بين عدة مهارات. ولهذا يمكن أن تتعلمها ولن يتميز عنك أحد على الإطلاق بطريقة لتعلم البحث العلمي غير متاحة لك. فعليك أن تدرك هذا الأمر جيدًا وأن تشكل هذه الحقيقة دافعًا لك.

وبذكر المهارات وتحصيل الموهبة، هناك ندوة مسجلة (الرابط) يمكنك الرجوع إليها عن معنى الموهبة وأسرار اكتسابها.

رابعًا: في مجال البحث العلمي المنافسة شرسة، لذا ابدأ فورًا.

المنافسة شرسة جدًا خاصة في وقتنا الحالي. وهذا بالطبع لا ينفي كونها منافسة قوية على الدوام، وهو بالمناسبة أمر جيّد يبعث على النشاط!

المهم أن عليك أن تبدأ منذ اللحظة في استخدام الطرق العلمية في التفكير، بصرف النظر عن مرحلتك العمرية أو التعليمية. ومن شأن ذلك مع المزيد من الاطلاع والعمل الدؤوب أن يجعلك في مقدمة الصفوف.

خامسًا: لتكون باحثًا متميزًا، استمر في صقل مهاراتك وابتغِ الوصول للحكمة.

لنوضح ذلك دعنا نتأمل قليلًا محركات البحث على الإنترنت. وأنت تبحث في محرك جوجل مثلًا هل تساءلت عن مدى عبقرية ذلك المحرك وأنك عادة ما تجد ما تريد معرفته في أول صفحة بعد البحث عنه. لقد بلغت تلك المحركات من الدقة ما جعل من النادر أن نحتاج في بحثنا أن نذهب للصفحة الثانية في نتائج البحث. لدرجة أن هناك مثلًا في الولايات المتحدة يقول ما معناه «إذا أردت أن تدفن قتيلًا فقم بذلك في الصفحة الثانية من جوجل».

ورغم هذه النتيجة المبهرة، إلا أن تلك المحركات لا تزال بحاجة إلى تطوير مستمر، ولعل الشكل أدناه — يسميه البعض هرم الحكمة – يوضح لك أن التطوير المستقبلي غرضه أن يصل محرك البحث القادم إلى الحكمة.



شكل ٤ هرم البيانات, المعلومات, المعرفة والحكمة (Source: Wikipedia. Image by Gene Bellinger)

هذا الشكل الهرمي يعبر عن عمليات البحث التي تحدث من خلال محركات البحث. ولو أمعنت النظر ستجد أنه نفس المسار الذي تمر به أنت أيضًا كباحث. ففي البداية يكون لديك الكثير من « البيانات الأولية » ، وكلما ارتقيت صعودًا في الهرم يزداد فهمك لهذه البيانات والسياق الذي تجمع فيه هذه البيانات يضيق ويتحدد بجزء معين.

في نقطة البداية، تحصل على «بيانات أولية» مبعثرة وحجمها ضخم نوعًا ما، وعندما تتعمق في فهمها قليلًا وتجمع الأجزاء من هنا وهناك تتحول إلى معلومات، وهذه المعلومات تتفاعل بها ومعها وتبدأ في تحويلها إلى «معرفة». ثم تبدأ في جمع أجزاء المعرفة التي وصلت لها لتشكل استنتاجًا يحتاج المزيد من التأمل والتعديل لتصل إلى الحكمة التي قد تتمثل في ابتكار أو إبداع أو نظرية ينتفع بها الجميع.

اعتبر نفسك إذًا كمحرك بحث وستجد أنه بصقل مهاراتك سيسهل عليك الوصول إلى الحكمة بعد عدة محاولات وبهمة عالية.

سادسًا: لكي تنجح في مجال البحث العلمي عليك أن تكون مبدعًا، متعاونًا، وذا أخلاقيات عالية.

يجب أن تعرف أن النجاح في البحث العلمي والحياة عمومًا مرتبط بثلاثة أمور رئيسية يجب أن تضعها نُصب عينيك.

١. **الإبداع**: فنجاحك مرتبط بمقدار الطاقة الإبداعية لديك. ولهذا يجب أن تهتم بتنمية هذا الجانب وتتعلم كيف تصبح مبدعًا في كافة جوانب عملك. الإبداع كذلك هو الممر الذي يربط بين البحث واستخدام الناس له وتطبيقاته العملية التي تقدمها ريادة الأعمال.

٢. **التعاون**: أن يكون لديك استعداد للتعاون مع كل الناس بغض النظر عن انتمائهم أو جنسياتهم أو أيٍ من هذه الأمور طالما اشتركتم في الهدف البحثي.

٣. **الخُلق**: أن يكون لديك دائمًا أخلاقيات متميزة عمومًا وبالأخص ما يخص التعامل مع الناس والأمانة العلمية.

هذه الأمور الثلاثة مجتمعة ستمكنك من أن تصبح شخصًا ناجحًا في الحياة عمومًا وفي مسار البحث العلمي على وجه الخصوص. ولعل المحطة الرابعة تُلقي المزيد من التفصيل.

سابعًا: ما زلنا موجودين على خريطة البحث العلمي، لكننا بحاجة إلى التوجيه والتوحد حول أهداف محددة.

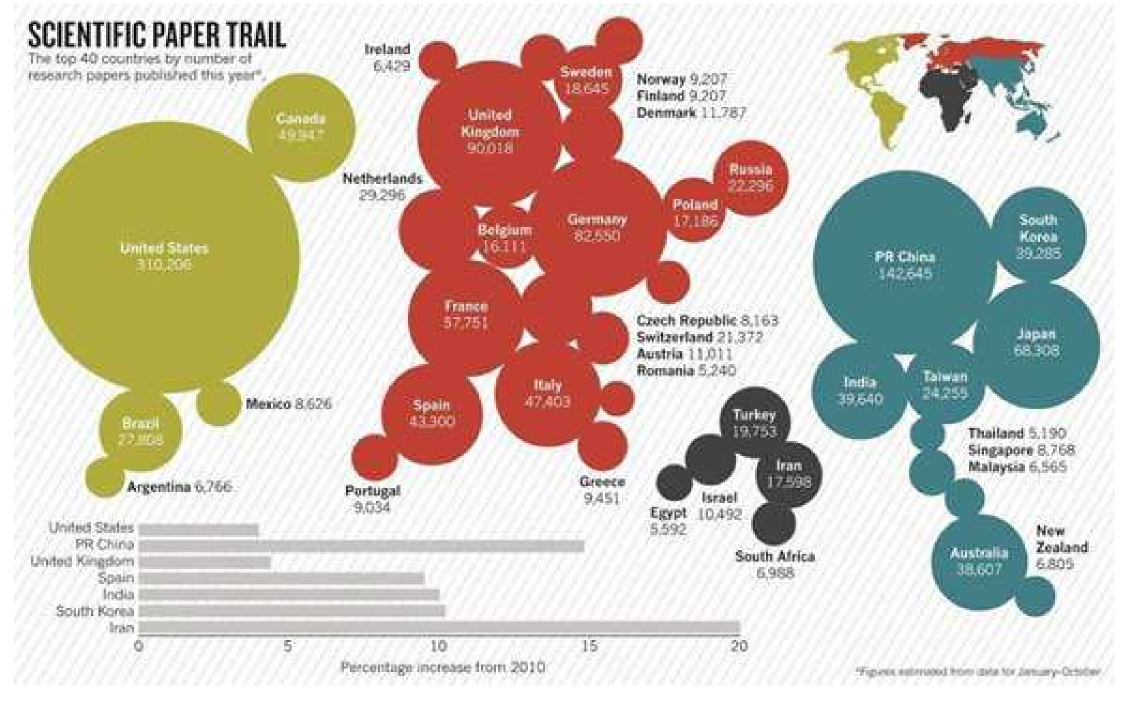
قبل استكمال القراءة وجب التنويه عن أن بعض الإحصائيات أدناه هي من أعوام سابقة وقد استعنا بها في مساق أساسيات البحث العلمي، ويمكن للقارئ تحديث معلوماته من خلال البحث عن نفس الإحصائيات زمن قراءة هذا الكتاب.

تتواجد مصر وبعض الدول العربية على خريطة البحث العلمي عالميًا، لكننا ينقصنا نوع من التوجيه والتوحد حول أهداف معينة تمكننا من حصاد موقع أكثر تقدمًا على هذه الخريطة.

الشكل التالي يوضح أعلى ٤٠ دولة في نشر الأوراق البحثية في العالم لعام ٢٠١١. وكما هو موضح، مصر من الدول المتواجدة ضمن مجموعة الشرق الأوسط وإفريقيا.

الأعمدة العرضية في الأسفل تمثل الدول ذات المعدل الأكثر زيادة في العام الحالي مقارنة بالعام السابق.

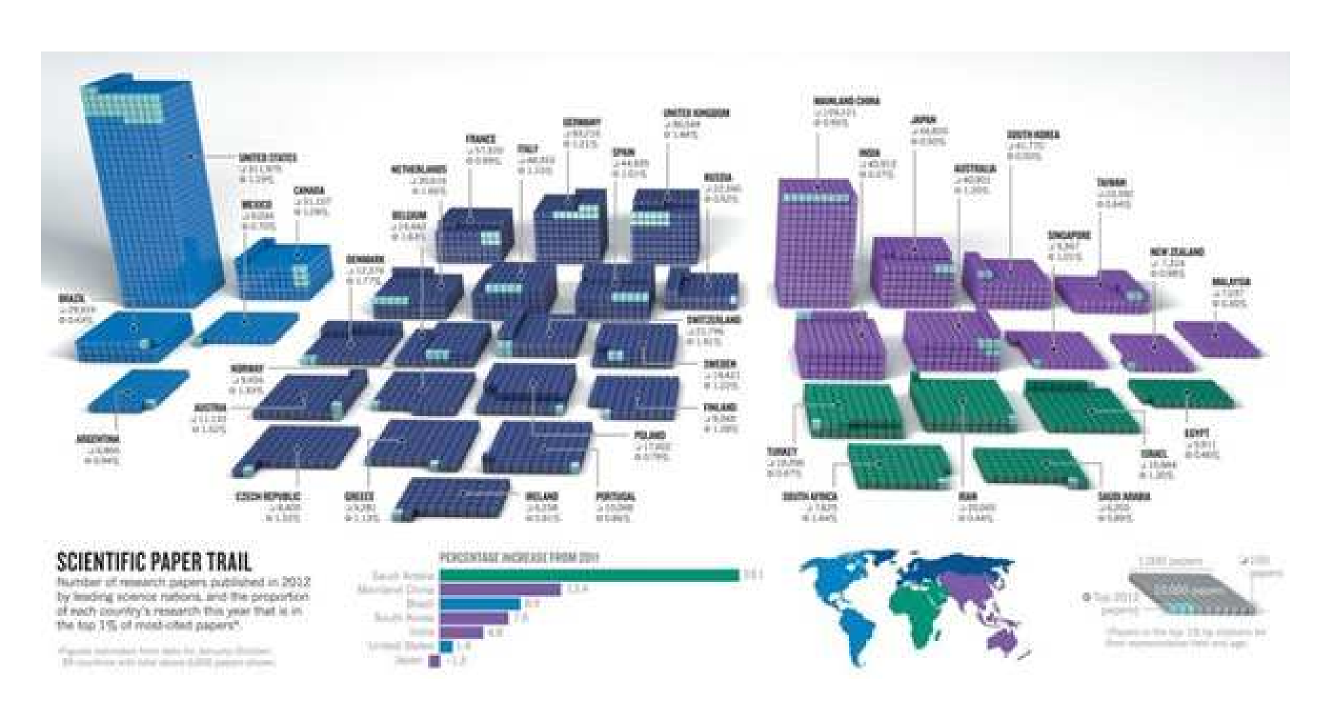
للوصول إلى بيانات مشابهة (الرابط)



شكل ٥ توضيح لأعلى أربعين دولة في عدد الأبحاث العلمية لهذا العام (Source: Web of Science. Image by: Thomson Reuters)

في هذا المثال مقارنة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١١، ونجد فيها أن إيران من أكثر الدول نموًا وبعدها الصين ثم تأتي إسبانيا والهند وكوريا الجنوبية. تغير الوضع قليلًا بحسب الشكل أدناه لعام ٢٠١٢، في خريطة ٢٠١٢ نجد مصر أيضًا متواجدة، وهذا يشير إلى وجود موارد لدينا وأفراد على أهبة الاستعداد للعمل، ولكن نلاحظ أيضا ظهور دولة جديدة في هذه الخريطة وهي السعودية، مما يعد طفرة هامة للغاية؛ فقد تصدرت السعودية معدلات الزيادة في الإنتاج العلمي على مستوى العالم بين عامي ٢٠١١ و٢٠١٢.

نقطة أخرى مهمة في هذه الخريطة وهو المربع باللون الازرق الفاتح، الذي يمثل الأوراق البحثية ذات معامل التأثير العالي ، التي حصلت على عدد كبير من الاقتباسات العلمية ، فهي فعلا على درجة عالية من الأهمية لتجعل الباحثين الآخرين يستخدمونها ويبنون عليها عملهم.



شكل ٦ توضيح لعدد أوراق البحث العلمي المنشورة في عام ٢٠١٢ (Source: Thomson Reuters/Essential Science Indicators)

للأسف مصر لم تنتج تقريبًا في هذا العام أيًا من هذه الأوراق، وهو أمر نحتاج إلى العمل عليه وإيجاد حلول له.

بشكلٍ عام الإنتاج العلمي لمصر ما بين عامي ٢٠١١ و٢٠١٢ لم يحدث فيه نقص ولكن كانت هناك نسبة طفيفة جدًا من الزيادة.

ثامنًا: لدينا بعض الموارد والقدرات الجيدة.

مصر والمنطقة العربية بشكل عام لديها كمية كبيرة جدًا من الموارد والقدرات، لكنها بحاجة إلى التعريف بها وتسليط الضوء عليها بشكل يزيد من التوعية العامة بها. هناك أيضًا العديد من التقارير والدوريات المتميزة لمن يرغب في الاطلاع على النواحي المختلفة في الاقتصاد والتعليم والمورد البشري وغيرها من المعلومات الهامة. ما يهم معرفته هنا أن الموارد موجودة بالفعل. من ضمن هذه الموارد أن مصر دولة رئيسية على مستوى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في مجال التعاون في الأبحاث العلمية. ستجد أدناه بعض الأرقام من عدة مصادر لعل أهمها تقرير «العلوم والابتكار في مصر» الذي قامت به الجمعية الملكية بالتعاون مع جهات أخرى ويمكنك قرائته من خلال هذا الرابط.

في الجدول أدناه يمكنك التعرف على أكثر عشرين دولة تتعاون معها مصر علميًا وخاصة في نشر وعمل أبحاث مشتركة. والتعاون دلالة جيدة على وجود قدرات بشرية متميزة حتى وإن كانت الإمكانات متواضعة. طبعًا يهمنا زيادة هذا العدد وعمل طفرة كمية وكيفية فيه.

Table 7.1: Egypt's top 20 collaborating nations (co-authored publications, 2008)

United States	1692	Italy	244	Austria	145
Saudi Arabia	1095	United Arab Emirates	208	Belgium	140
Germany	996	China	195	India	135
Japan	703	Spain	195	Switzerland	135
United Kingdom	687	Netherlands	194	Sweden	110
Canada	432	Korea, Republic of	185	Turkey	98
France	274	Kuwait	175		

Source: Data provided by Elsevier

جدول ١ يوضح أكثر ٢٠ دولة تعاونًا مع مصر في مجال البحث العلمي لعام ٢٠٠٨ (Source: Elsevier)

ويشير هذا التقرير للنمو الكبير الذي تشهده مصر في مجال تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، فمعدلات نمو هذا المجال في مصر مميزة مقارنة بالمستويات العالمية، والتقرير يُرجع هذا النمو المطرد في عدد الخريجين الملمين بالتكنولوجيا الجديدة وما يؤسسونه من شركات ناشئة.

أشاد التقرير كذلك أيضًا بمجال الرياضيات، فالأوراق البحثية التي تخرج من مصر في مجالات الرياضيات التطبيقية والنظرية تتخطى المتوسط العالمي للاقتباسات العلمية في هذا المجال وهذا يدل على مستوى جيد جدًا من العلم يقدم في مصر.

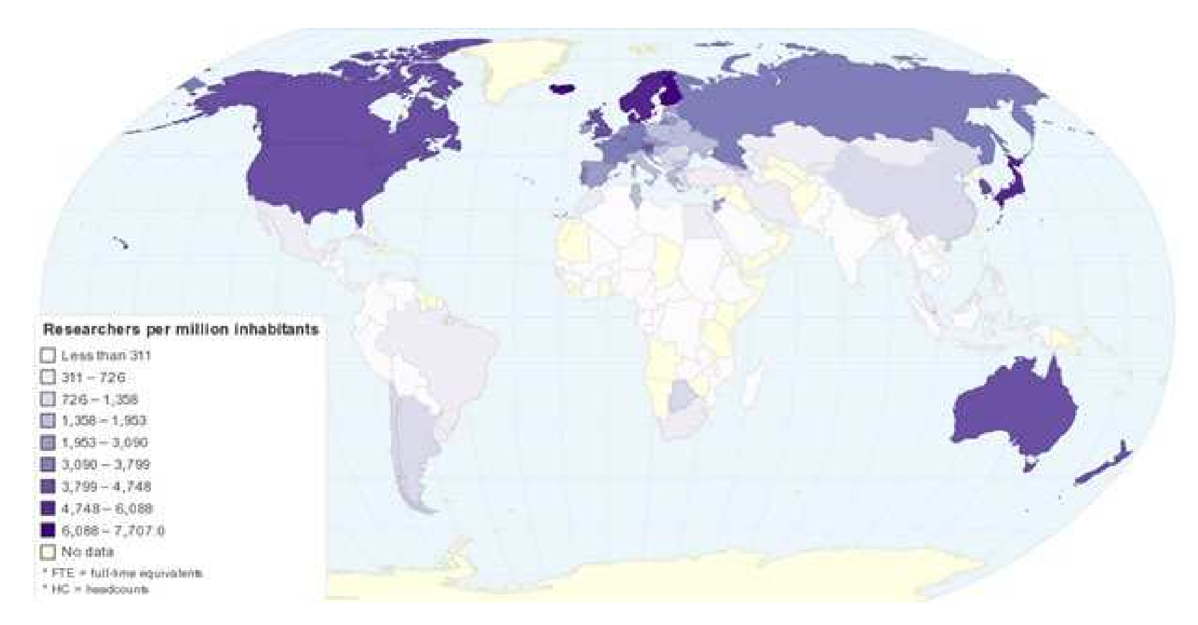
ثم يشير التقرير لتميز مصر بما تمتلكه من الموارد الطبيعية مثل الرياح والشمس بشكل كبير، خاصةً وأنه من المتوقع أن يؤدي استخدامهما بالشكل الأمثل إلى طفرة كبيرة في مجال الطاقة المتجددة.

تاسعًا: لدينا ثروة بشرية شابة مبهرة.

نحن كأمة بشكل عام أمة شابة، وبيننا عدد كبير من الشباب مما يعد علامة جيدة جدًا مقارنة بدول كثيرة.

في مصر تحديدًا تقريبًا ٥٥٪ من السكان يقل عمرهم عن ٢٥ عامًا، مما يعد مصدر قوة كبير جدًا لو تم استغلاله بالشكل الأمثل.

وحتى وإن لم يتم استغلال هذا المورد على مستوى المجتمع فيجب أن تحاول استغلاله بشكل شخصي على أكمل وجه إذا كنت في هذا السن أو أقل من الثلاثين أو حتى الأربعين.



شكل ٧ يوضح عدد الباحثين في كل مليون من سكان كل دولة (Source: ChartsBin.com)

على صعيد آخر توضح الخريطة أعلاه عدد الباحثين بين كل مليون مواطن في كل بلاد العالم، ونجد أنه كلما خفّت درجة اللون البنفسجي، كان العدد أقل، وكلما اشتدت كان العدد أكبر.

تقع مصر في منطقة اللون البنفسجي الفاتح، وهدفنا بالطبع الانتقال من منطقة اللون البنفسجي الفاتح إلى منطقة اللون البنفسجي الداكن.

كل ما تحدثنا عنه حتى الآن، وما ذكرناه من معلومات تعطي مؤشرًا أن أمامنا مستقبل مشرق جدًا إذا ما تم تفعيل تلك الموارد، لعل البداية تتطلب منا تفعيل هذه الموارد على المستوى الفردي أولًا، قبل أن نتناول دور المجتمع الذي لا ينفي إطلاقًا – مهما كان كبيرًا — أن تدرك دورك كفرد. كل ما نحتاج إليه كشباب هو الوقت والالتزام. نحتاج إلى توفير الوقت، واستغلاله في تغيير أنفسنا، وتعلم كل ما يفيدنا في تحقيق طموحاتنا؛ سواءً على المستوى الشخصي، أو المستوى المجتمعي أو الدولة ككل.

عاشرًا: كل عقل يصنع فارقًا «لأن كل عقل يفرق!»

يجب أن تؤمن بها كباحث وكإنسان بشكل عام أن تؤمن بأن كل عقل يفرق، هذا هو الشعار الرئيسي لمؤسسة علماء مصر. لأن مشاركتك وعملك وعلمك بغض النظر عن سنك أو جنسك أو لونك أو ديانتك أو كونك من ذوي الاحتياجات الخاصة أو حالتك الاجتماعية أو المادية أو مكان إقامتك في منتهى الأهمية، ويمكن أن تصنع الفرق

في بناء الوطن، الذي نحلم أن يكون مركزًا صناعيًا وعلميًا وحضاريًا يخدم شعبه وشعوب العالم أجمع.

فلابد إذًا أن نتفق جميعًا أنه لتحقيق هذا الحلم، ولأن كل منا بإمكانه إحداث الفرق فكل فرد منا سيكون عليه دور يجب أن يفهمه ويؤديه.

حاول أن تعمل جاهدًا وأن تستمر في البحث عن منطقة الشغف الخاصة بك، وتبني خطتك متمركزًا حولها. وإذا لم تعرف بعد مصدر الشغف الخاص بك فعليك أن تجرب العديد من المجالات في محاولة للتعلم واكتشاف المجال الذي تحبه فعلًا وتستطيع من خلاله أن تساهم في تقدم وتطوير البشرية بشكل عام.

والآن وبعد اطلاعك على النقاط العشرة السابقة، **ما هو دورك الشخصي لإحداث نهضة في دورة بناء بيئة أصيلة للبحث العلمي؟**

سنتوقف عند هذا السؤال وننهي المحطة الثالثة، لكن عليك أن تجيب هذا السؤال لنفسك قبل الآخرين.

وننتقل الآن لعرض بعض القواعد التي سيساعدك اتباعها على التميز.

المحطة الرابعة – عشرة قواعد للتميز

نكرر تأكيدنا على أهمية دورنا كأفراد، وما يشمله ذلك من سعي مستمر لكل منا في تطوير نفسه. وفي محطتنا الرابعة يهمنا أن تتعرف على عشرة قواعد يلزمك اتباعها حتى تبدع وتتميز بين أقرانك. من أهم المهارات التي تحتاج إليها في العصر الحديث هي التعلم الذاتي وأن تحافظ على فضولك حيًا وتتساءل دائمًا لتتعلم. من الضروري أيضًا أن تبذل جهدًا في فهم النظريات إلى جانب الاهتمام بالجانب العملي والأنشطة لكن بحساب، فلا يقتصر تركيزك على نشاطٍ دون الآخر. حافظ على نزاهتك وكن حريصًا على الفهم قدر الإمكان. تطوّع بجزء من وقتك أو جهدك لخدمة المجتمع لتشعر بأنك عضو فعال ومنتمي للمجتمع وتتسع دائرة معارفك وعلاقاتك الاجتماعية. امنح لنفسك الوقت لتتأمل وتدرك بأنك جزء من الكل وأن تُبقِي عينك على الصورة الكبرى لما يحدث حولك.

القاعدة الأولى: تَعلّم أن تُعلّم وتوجّه نفسك بنفسك!

هناك وسائل تواصل وبحث كثيرة يمكن أن تستفيد منها، وتطلع من خلالها على ما توصل إليه السابقون في هذا المجال. وقد شهد التعليم نفسه تغيرات هامة وأصبح جزءًا كبيرًا منه متاحًا على شبكة الإنترنت، مما يعد تطورًا ملحوظًا لم يكن متوفرًا في السابق.

ولكن على قدر توفر هذه الموارد الجديدة المتاحة بقدر ما تتزايد التحديات والمنافسة أمامك.

فحاول دائمًا أن تطبق هذه القاعدة حتى تحقق الاستفادة منها، وهذا لا ينفي أهمية القواعد المتبقية ولا يعني انفصال هذه القاعدة عنها ، فالتعلّم الذاتي رغم أهميته لكنه لا يكفي كما سنوضح في القواعد اللاحقة.

القاعدة الثانية: اسأل دائمًا!

حافظ على جذوة فضول المعرفة مشتعلة داخلك، واحرص على توجيهها إلى الطريق الصحيح خصوصًا نحو

أساتذتك أو المتخصصين في المجال العلمي الذي تحبه.

أما إذا كنت من النوع الذي يخجل من السؤال، أو كنت من النوع الذي يترفع عن السؤال، فحاول أن تغير هذا الأمر تمامًا، وإلا فمثل هذه الأشياء هي أول دليل ينبئ بفشلك في مسار البحث العلمي.

هذه القاعدة يجب دائمًا أن تقرنها مع القاعدة الأولى. فالتعلم الذاتي ليس صعبًا وبإمكانك القيام به، لكن الأسئلة ستظل تلاحقك حتى تجد جوابًا عليها.

القاعدة الثالثة: اهتم بفهم النظريات.

لا تكن متلقيًا! فيجب أن تعرف أصل النظرية وكيف تكونَت وتطورَت حتى أصبحت على ما هي عليه في النهاية.

الفكرة لا تكمن في محاولة اجتياز مسار المعرفة حتى نهايته، لكن الممارسة وطريقة التفكير ومحاولة الفهم تشكل عاملًا هامًا في تطوير عقليتك وطريقة تفكيرك.

القاعدة الرابعة: اهتم بالتطبيق العملي.

الاكتفاء بالدراسة النظرية دون تطبيق علمي يعد خطأً كبيرًا من الممكن أن يكون نتاج قلة المعامل والإمكانيات، لكن ابحث دومًا عن حل بالاجتماع مثلًا مع زملائك لشراء بعض الأمور البسيطة التي تحتاجون إليها أو اللجوء إلى إدارة الكلية أو أي جهة أخرى مسئولة للمساعدة في هذه الأمور المالية.

حاول أيضًا أن تحصل على تدريب عملي، وأن تتعرف على طريقة التطبيق العملي، فما يميزك في النهاية دومًا توصلك للنظريات عن طريق تطبيقها لا دراستها فقط، إضافة إلى ما تكتسبه من مهارات عديدة مثل العمل الجماعي وغيرها من المهارات.

القاعدة الخامسة: تطوع.

حاول أن تتطوع بوقتك في مجال تنموي أو مجال خيري، فالجامعة مليئة بالأنشطة الطلابية والمؤسسات التنموية التي يفضل أن تهتم بها في مرحلة التعليم الجامعي.

حاول دائمًا أن تخصص ثلاث ساعات على الأقل من أسبوعك لمؤسسة تنموية أو أنشطة طلابية معينة، فالتطوع سيفيدك بشكل غير عادي، وسيكسبك مهارات هامة لا يستهان بها.

القاعدة السادسة: اصنع علاقات متينة.

حاول دائمًا أن تبني شبكة من العلاقات من حولك، واعمل دائمًا على أن تظل هذه العلاقات متينة خصوصًا مع أساتذتك وزملائك في العمل، وكلما اتسعت دائرة علاقاتك وأضفت آخرين إليها كلما كان أفضل لك.

ليس من الضروري أن تعرف فيما ستستخدم هذه العلاقات في الوقت الحالي ولكنها من الممكن أن تشكل فارقًا كبيرًا في مستقبلك.

بمقدورك أن تكون واعدًا ومبدعًا في مجالك وأن يكون في استطاعتك تغيير العالم أيضًا ولكنك قد تفشل في النهاية؛

لافتقارك إلى شبكة علاقات معينة كان من الممكن أن تحصل عليها إذا بذلت مجهودًا في تكوينها في وقت باكر.

القاعدة السابعة: كن نزيها.

لابد أن تكون شخصًا نزيها ومتكاملًا في شخصيتك، وأن تتحلى بمكارم الأخلاق سواء في تعاملك مع الناس أو في البحث العلمي وما يقتضيه من أمانة، وألا تعتبر نفسك استثناء عن القاعدة، فما لا تقبله على نفسك ينبغي ألا تقبله على غيرك، والعكس أيضًا.

القاعدة الثامنة: كن حريصًا على الفهم أكثر من الحفظ.

لابد أن تعلم أن التفوق – في حد ذاته – لا يعني حفظ منهج من أجل سرده في امتحان ثم الحصول على تقدير امتياز فتظن أنك متفوق في ذلك، فإذا كانت هذه هي آلية التفوق لديك فاعلم أنك قد اقتحمت المجال الخاطئ وأنك لن تتعلم منه شيئًا؛ فالتفوق لا بد أن يكون دافعًا للأمام ومساعدًا على الفهم أكثر من الحفظ، واعلم أن التفوق سيدفعك سريعًا للأمام، ولكن انتبه ألا يكون نصيبك منه مكسبًا عاجلًا يجعلك تضحي بكل شيء من أجله. فكما ذكرنا سابقًا لا بد أن تكون صاحب أخلاق رفيعة، وأن تكون لديك الرغبة في مساعدة الناس؛ حتى تحقق النجاح في حياتك عامة، وفي البحث العلمي خاصة.

القاعدة التاسعة: اهتم بالجزء العملي والأنشطة، ولكن بحساب.

اهتم بالجزء العملي والأنشطة التطوعية، لكن انتبه دائمًا لعامل الوقت، فكل عمل أو نشاط وبالأخص الجزء العملي سيستهلك منك وقتًا، وقد يفوتك الكثير إذا لم تنتبه لوقتك، ففي كل عمل تعمله يكون هناك وقت وتكلفة، فاجعل هدفك التميز والتفوق دومًا، ولكن لا تتجاهل حساب وقتك.

القاعدة العاشرة: انظر للصورة الكبرى للأشياء.

هذه هي القاعدة الأم والأخيرة، لا بد أن تكون صاحب عزيمة، وأن تنظر للصورة الكبرى للأمور، وأن تحاول تفسير ما يحدث حولك من خلال تلك الصورة الكبرى؛ لأن ذلك يؤدي بك إلى أن تتساءل لماذا يحصل هذا؟ ولماذا أفعل هذا؟ وغيرها من الأسئلة العميقة التي ستساعدك – بالتأمل والتدبر – على تطوير قدراتك العقلية، وتكون دافعًا لك في نفس الوقت.

نصل هنا إلى نهاية المحطة. والآن، ينبغي عليك من خلال ما علمته من معلومات أن تحدد هل لديك القدرة على تحدي نفسك؟ وهل لديك العزيمة الكافية لاكتساب ما تحتاج إليه من معلومات والعمل على ما تريد؟

اطرح على نفسك هذه الأسئلة:

السؤال الأول: ما هي أكثر قاعدة من القواعد العشرة السابقة تعتقد أنك تطبقها؟ ولماذا؟ وأي منها تعتقد أنك لا تطبقها؟ ولماذا؟

السؤال الثاني: في أي جزئية مما سبق تشعر بحاجة إلى المساعدة فيها؟ لأن تحديدك لها بدقة سيجعل من مساعدة الآخرين لك مهمة سهلة تعود عليك بنفع أكبر.

المحطة الخامسة – بعض الموارد المفيدة

في المحطة الخامسة نود أن نزودك ببعض المصادر، والتي تستطيع من خلالها أن تطور مهاراتك، فاحرص على الاستفادة قدر المستطاع من هذه المصادر؛ لأنها بالطبع ستعود عليك بفوائد كثيرة. هذا ويجب التنويه أن الفصول القادمة بها من المصادر المتخصصة ما يجعل المصادر التالية مجرد مقدمة بسيطة لبعض الموارد المتعلقة بما تم ذكره حتى الآن.

التعلم الذاتي عبر الإنترنت

في حالة وجود قصور لديك في التعلم في الجامعة أو في مادة محددة أو حتى لو لم يكن لديك قصور معين ولكنك ترغب في الاطلاع على طرق تعلم مختلفة، فإنه من الضروري أن تستخدم منصات (MOOC)، وهي المساقات الجماعية الإلكترونية المفتوحة Massive Open Online Courses ، لتتمكن من معرفة طرق الشرح في الجامعات المتقدمة جدًا وتحصل عليها، وهذا الأمر متوفر سواء على مستوى الدراسة في المدارس، أو الجامعات، أو في مناهج دراسة الماجستير أو الدكتوراه، وحتى لو لم يكن لديك قصور حاول أن تطلع على مواقع مثل: Coursera – Khan Academy – Edx – Udacity لكي تطلع على ما هو جديد وتوسع مداركك في مواد أخرى.

نحرص من خلال مكتبتنا الإلكترونية الإشارة إلى العديد من تلك الموارد، ويمكنك بشكل دوري الاطلاع على ما نقوم بإضافته في هذا (الرابط) وفي رابط مكتبتنا الرئيسي (الرابط).

بعد الاكتفاء مما سبق، ابحث عن مواد إضافية من تلك التي تعتبر دمجا بين تخصصين: تخصصك وتخصص آخر، فهذه من أهم الاستثمارات في هذا الوقت وستشعر بعائدها بعد ذلك، ولا يكن همك تحصيل الشهادات فقط وكتابتها في سيرتك الذاتية، فعند تقدمك للعمل في مركز بحثي، سيكون تقديرك وتقييم استمراريتك وتطورك على قدر استفادتك مما تعلمت، وليس فقط على ما تتضمنه السيرة الذاتية.

إتقان اللغة الإنجليزية

أما من يعاني من مشكلة اللغة، فهي حجة غير مقبولة، فمن الممكن أن تشترك في دورة بالقرب منك، وإن لم تتوفر فمن الممكن أن تحضر دورة مجانية في اللغة الإنجليزية على الإنترنت؛ لأن تعلم اللغة الإنجليزية من الأساسيات اللازمة للاطلاع على العلوم المتقدمة، كما يمكنك أيضًا استخدام القاموس لمعرفة معاني الكلمات، وهناك الكثيرون ممن قد يساعدونك على تطوير لغتك. ومن أساليب تطوير اللغة الإنجليزية أيضًا كثرة قراءة الأبحاث، فهي تعينك على الاستخدام الصحيح للجمل عند كتابتك للأبحاث بعد ذلك. تابع هذا (الرابط) باستمرار للتعرف على بعض المصادر المتميزة.

المهم أنه إذا كانت لديك مشكلة في اللغة فلابد أن تعمل على حلها أولًا وقبل أي شيء؛ فقوة اللغة ستجعل لك باعًا في مجال البحث العلمي.

الاطلاع على الأبحاث المنشورة في مجالك

الاطلاع على الأبحاث العلمية المتخصصة المنشورة (Publications) قد يكلفك بعض المال ومعظمها باهظ

الثمن، ولكن هناك بعض المواقع التي توفر اطلاعًا مجانيًا على بعض الأبحاث، ونظن أن الاتجاه السائد هو جعل هذه الأبحاث مفتوحة المصدر للجميع ودون رسوم، ونرى هذا علميًا، وهو ما يفترض أن يحدث على مستوى العالم.

وإليك بعض المواقع التي قد تساعدك في بحثك عن الأبحاث العلمية المتخصصة أو قد تستخدمها في عمل Literature Review ، أو ترى من خلال هذه المواقع ما أنجزه الباحثون من قبل في هذا المجال:

- The public library of science: (الرابط)

-The Proceeding of National Academy of Sciences: (الرابط)

- The Directory of Open Access Journals: (الرابط)

كما ننصحك أن تتطلع باستمرار على الجزء المتخصص في مكتبتنا الإلكترونية عبر هذا (الرابط).

هنا نكون قد انتهينا من الفصل الأول من كتاب (أساسيات البحث العلمي) واستعرضنا خلاله بعض النقاط العامة التي سنفصّلها لاحقًا عن البحث العلمي وتاريخه وتأثيره على الإنسان وحياته اليومية بشكل خاص وعلى الحضارات وسير الأمم وتاريخها بشكل عام.

....

تمارين على الفصل الأول

الأسئلة المقاليّة:

١. صِفْ بأسلوبك الخاص مشكلةً واقعيةً تم حلها من خلال البحث العلمي.

- ما هو الحل المقترح لتلك المشكلة؟
- كيف ساهَمَ البحث العلمي في حل تلك المشكلة؟

٢. من خلال ملاحظاتك اليومية، حدّد أحد المشاكل التي تتوقَ إلى حلها في المستقبل

- في رأيك، ما هي الخطوات الأساسية لكي تصل لحل المشكلة؟

(يشجعك هذا السؤال على تنظيم أفكارك للوصول إلى حل مشكلة ما)

الفصل الثاني

البحث العلمي والطريقة العلمية للبحث



إذا كانت رؤيتي أبعد من الآخرين فذلك لأني أقف على أكتاف العمالقة.

- إسحق نيوتن

الفصل الثاني
البحث العلمي والطريقة العلمية للبحث

على أكتاف العمالقة نقف!

«إذا كانت رؤيتي أبعد من الآخرين فذلك لأني أقف على أكتاف العمالقة»

If I have seen further than others, it is by standing upon the shoulders of giants.

–إسحق نيوتن

في هذه المقولة النفيسة يشيد نيوتن بفضل من سبقوه من العلماء في البحث وإنتاج العلوم التي وصلت إليه فكان بدراستها مع اجتهاده الوصول لما أنتجه هو من علم.

نقترب أكثر في هذا الفصل من البحث العلمي لنتعرف ماهيته وأنواعه والسمات العامة التي يتميز بها. فالبحث العلمي هو الطريق الذي يؤدي إلى كل الابتكارات الجديدة التي تحسن حياتنا وتفتح لنا المزيد من الطرق وآفاق المعرفة لنسلكها ونتعرف إليها. فالبحث العلمي يتقدم بسرعة هائلة جدًا وكل يوم هناك المزيد من المعارف والاكتشافات. وعلى الرغم من هذه السرعة فإن طريق البحث العلمي دقيق جدًا وذو قوانين صارمة ينبغي أن يلتزم بها كل من يسلك هذا الطريق. وهذه القوانين تجعل من البحث العلمي السليم طريقًا موضوعيًا جدًا حيث يقل العامل الفردي والأخطاء الفردية إلى أقصى درجة مما يجعله موثوقًا به وقابلًا للتكرار تحت نفس الظروف.

وهناك خطوات علمية للسير في طريق البحث العلمي. تبدأ بأن تلاحظ مشكلة أو ظاهرة ما فتتساءل عنها وتشرع في ملاحظتها وجمع المعلومات عنها ومنها تحدد اتجاه البحث والطرق التي ستسلكها للإجابة على تساؤلاتك. يلي ذلك أن تقوم بأداء التجارب وتسجيل ما توصلت إليه ثم دراسته لتخرج باستنتاجات ونتائج تساهم في حل المشكلة أو الظاهرة الأساسية. وفي النهاية تنقل هذه التجربة بالكامل إلى الجمهور العلمي من خلال نشر ورقتك البحثية في مجلة علمية.

بعد ذلك نتعرف على المنشورات العلمية وأنواعها ومصادرها وكيف نراجع هذه المنشورات ونتوصل إلى حكم أو فكرة حول جودتها ومدى مصداقية ما تحمل من معلومات أو نتائج.

وفي النهاية نتطرق إلى المقترح البحثي وهو عبارة عن وثيقة تكون بمثابة عقد بينك وبين الجهة المانحة توضح فيه خطتك بالكامل وأهدافك من البحث وجدولك الزمني والتفاصيل الكاملة للتكاليف التي ستحتاجها لإتمام البحث. ونظرًا لأهمية المقترح البحثي، نتقدم إليك بمجموعة من الإرشادات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند كتابة أي مقترح بحثي؛ بدءًا من حجتك البحثية إلى كيفية التعامل مع المراجعين والاستعداد لمواجهة المشاكل بتجنبها من البداية وتوفير البدائل وكيفية التعامل معها.

طريق وعر وممتع

طريق البحث العلمي مظلم مليء بالعقبات وإشارات التحذير، لكن نهايته مضيئة. وهدفنا الآن أن نعرض كيفية السير في هذا الطريق المظلم حتى نصل إلى الضوء.

«لو كنا نعلم ما نقوم به، فلن يُطلَق على ذلك بحثًا، أليس كذلك؟»

If we knew what it was we were doing, it would not be called research, would it?

-ألبرت أينشتاين

ومع صعوبة وتعقيد هذا الطريق، ففي هذا الفصل سنحاول كذلك الوقوف على أكتاف العمالقة ولكن لغرض آخر وهو أن نتعلم ونستفيد من خبراتهم وتعريفهم لطريق البحث العلمي. سنقف عند بعض الأقوال المأثورة للعديد من كبار العلماء والفلاسفة والحكماء، ونحاول -قدر الإمكان- أن نرى الأمر من خلال نظرتهم والتي تحمل الكثير من الخبرات. ويتناول الفصل إجابة لأسئلة أربعة أساسية، وهي:

١. ما هو البحث العلمي؟

٢. ما هي السمات العامة المميزة للبحث العلمي؟

٣. ما هي الطريقة العلمية للبحث؟

٤. كيف أفكر عند كتابة مقترح بحثي؟

ما هو البحث العلمي؟

عندما تسمع كلمة «البحث العلمي» وأنت لا تزال حديث العهد بهذا المجال تكون مُشوشًا، وتشعر بالتيه، وتحك رأسك، تسأل نفسك من أنا؟ ماذا أفعل هنا؟ ما الذي أتى بي إلى هنا؟ وما القادم؟

تغمرك -نوعًا ما- حالة من الارتباك، وهذا أمر طبيعي. والهدف من هذا الفصل أن نعطي مقدمة تمهيدية نحاول من خلالها فك طلاسم طريق البحث العلمي ومواصفاته.

ولو أمعنت النظر في كلمة ReSearch ستجد أنها عبارة عن كلمة Search أي «يبحث»، يسبقها مقطع «RE-» ويعني الإعادة، أي أنك تعيد هذا البحث مرة بعد أخرى! ولهذا من الطبيعي أن يكون طريق البحث العلمي معقدًا!

البحث العلمي -ببساطة- هو عملية هدفها البحث عن حلول لمشكلة ما، بحيث يتم ذلك عن طريق خطواتٍ مدروسة ودقيقةٍ جدًا اتُبعت فيها المعايير الخاصة بالطريقة العلمية- التي سنتحدث عنها لاحقًا- حتى تصل إلى إجابة على سؤالك.

وأول خطوة في طريق البحث العلمي هي تحديد المشكلة التي تريد أن تدرسها بشكل دقيق، بمعنى تحديد السؤال

الذي تبحث له عن إجابة. يلي ذلك البدء في جمع معلومات أكثر عن هذه المشكلة، وما الذي وصل إليه الباحثون في هذه النقطة؟ ثم تضع هذه المعلومات أمامك، وبعد ذلك تبدأ في اتخاذ خطوات تجريبية- بمعنى أن تذهب إلى المعمل وتبدأ في إجراء تجارب تصل من خلالها لنتائج، تقوم بتحليلها، وفي النهاية تخرج باستنتاج ما. يفترض أن يكون هذا الاستنتاج فيه إجابة عن سؤالك أو -على الأقل- يساعدك في إيجاد إجابة عنه. وهذا باختصار شديد ما نعنيه بالبحث العلمي.

«مع أن الهدف من العلم هو حل المشاكل، إلا أنه يخلق المزيد منها!»

- إبراهام فلكسنر، أحد الرواد الذين أسسوا للتعليم الطبي في أمريكا

أي أنك كلما فتحت بابًا، دخلت طريقًا آخر به باب مغلق آخر تسعى إلى فتحه، وبعد فتحه تجد بابًا آخر مغلقًا، وهكذا. فطريق البحث العلمي لا نهاية له. يقول الله عز وجل «وما أوتيتم من العلم إلا قليلًا».

أنواع البحث العلمي:

الآن سنوضح الفرق بين نوعين أساسيين من البحث العلمي، وهما البحث الأساسي والبحث التطبيقي:

البحث الأساسي:

تحاول فيه أن تجد حلًا لمشكلة ليس لها تطبيق مباشر في الحياة اليومية للناس وغالبًا هذا النوع من الأبحاث يقوم به الباحث لكي يُشبع فضوله نحو مشكلة معينة.

البحث التطبيقي:

تحاول من خلاله إيجاد حل أو إجابة على مشكلة يواجهها الناس في حياتهم كل يوم. على سبيل المثال لو أنك تبحث عن علاج لمرض ما يعايشه الناس.

وهذان النوعان من البحث العلمي على نفس القدر من الأهمية، فإذا كنت تدرس أحد العلوم الإنسانية أو حتى الموسيقى، وأخبرك شخص أن ما تفعله ليس له أهمية، فهذا مفهوم خاطئ، فكل شيء له أهميته وفائدته. الفرق بين هذين النوعين أن إيصال البحث التطبيقي للناس أسهل وأيسر في فهمه، لأنه يمس مشاكل تواجههم، أما البحث الأساسي فيحتاج مجهودًا أكبر حتى يفهمه الناس. إذًا، فكل أنواع البحث العلمي مهمة، حتى ولو لم يكن فيها حل لمشكلة تطبيقية.

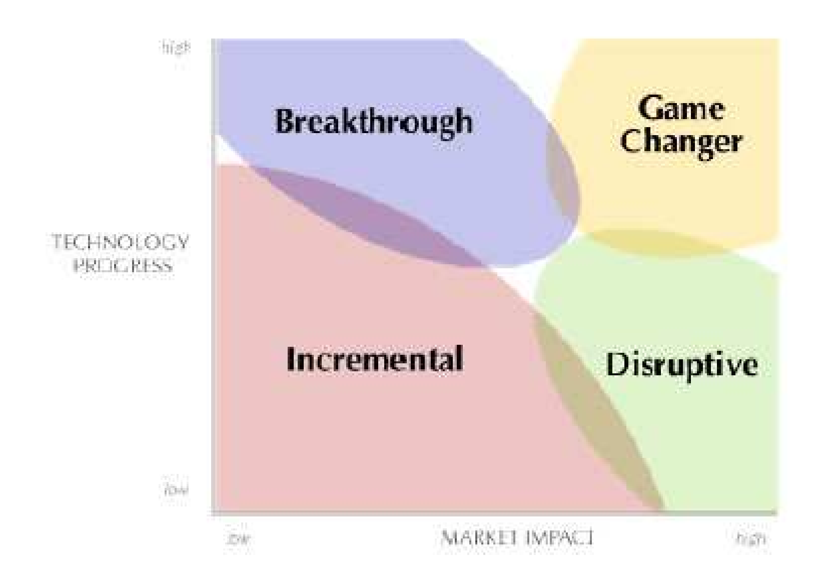
ما السمات العامة للبحث العلمي؟

الآن، ننتقل إلى الجزء الثاني وهو: ما السمات العامة المميزة للبحث العلمي؟

نوجزها في عدة نقاط. فالبحث العلمي هو الأساس الذي تقوم عليه كل الاكتشافات والابتكارات الحديثة، وهو يتقدم باستمرار نحو هدف محدد بسرعة عالية. وبالرغم من هذه السرعة التي يتحرك بها إلا إنه دقيق جدًا يسير وفق قوانين ومناهج صارمة لتكون نتائجه في النهاية موضوعية وموثوق بها ويمكن توارثها عبر الأجيال وقابلة للتكرار في أماكن مختلفة من العالم وكلما كان أثرها أوسع كلما كانت أفضل.

محرك لكل الابتكارات

بمعنى أن أي تطوير أو تجديد في العالَم سواء كانت تطويرات تراكمية أو انتقالات شاسعة في المعرفة أو Game Changer أو Disruptive فهي في الأساس مبنية على البحث العلمي.



شكل ١ (Source: experiencinginformation.com - Image by: Jim Kalbach)

متحرك بسرعة عالية

مجال البحث العلمي يتحرك بسرعة شديدة جدًا، فكل يوم هناك جديد، وما كان مقبولًا العام الماضي قد يتغير في الوقت الحاضر بناءً على النتائج الجديدة التي وصل إليها الباحثون.

سأل أحد الطلاب أينشتاين: أليست أسئلة امتحانات هذا العام هي نفس أسئلة العام الماضي؟، فأجاب: نعم، لكن الإجابات مختلفة!

متحرك نحو هدف

فكما قلنا سابقًا بأن البحث في بدايته هو عبارة عن سؤال تبحث له عن حل.

«يعتبر البحث العلمي فضولًا في شكل رسمي. هو تطفل وفضول نحو هدف.»

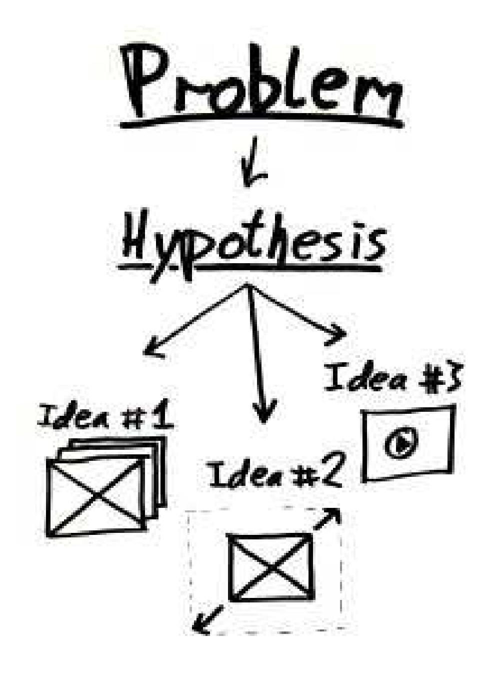
زورا هيرستون –عالمة أنثربولوجي–

دقيقٌ وصارم

مبني على أساس متين وطريقة تنفيذ مُصمَّمة بعناية، أي أن تفكر في موضوع يشغلك، وتتناول ورقةً وقلمًا وتدون ملاحظاتك ونظريتك تجاه هذه النقطة، وما الممكن عمله ثم تُجري تجاربَ لتثبت مدى صحة نظريتك. فهي عملية دقيقة جدًا ومبنية على خطوات صارمة.

مبنيّ على فرضية

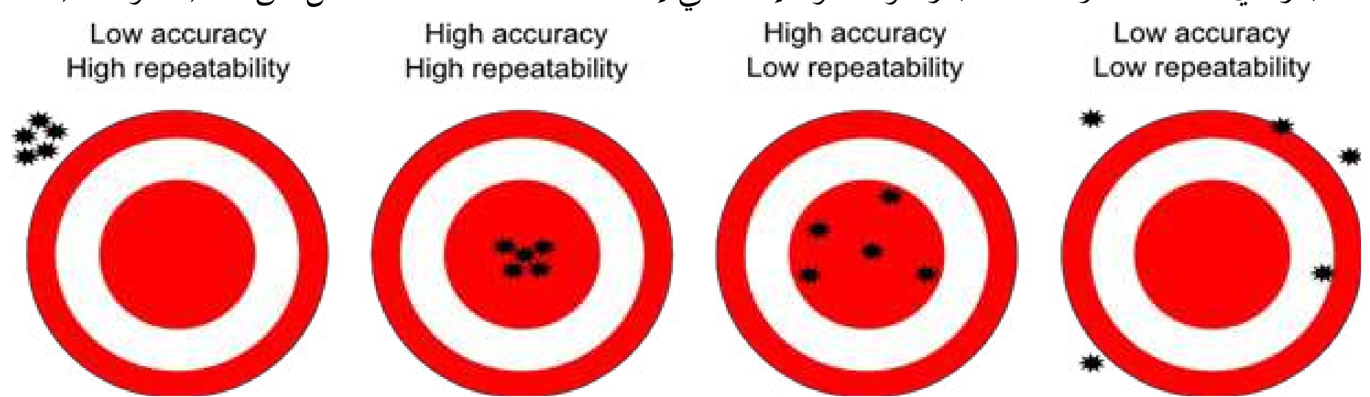
بمعنى أنك تفكر في مشكلة، ثم تضع لها فرضية والطرق التي يمكن أن تسير فيها حتى تصل إلى إجابة على سؤالك.



شكل ٢ البحث العلمي يبدأ بمشكلة نفكر لها في حل مبني على فرضية (Source: Baymard.com - Copyright to Baymard Institute)

قابل للتكرار

أي أنه يمكنك الحصول على نفس النتائج التي وصلت إليها عند إعادة التجربة أكثر من مرة. وذلك حتى تتأكد من أن الإجابة التي وصلت إليها ليست عن طريق الصدفة. فيجب أن تتأكد أن النتائج التي تحصل عليها عند إعادة التجارب أكثر من مرة قريبة من بعضها ومنسجمة وليست متناقضة. فمثلًا، ستجد في تجارب علم الأحياء بعض الاختلافات بين النتائج لأسباب كثيرة. وفي هذه الحالة، يقبل الباحثون بـ «معدل الخطأ» أو P value وهو يمثل احتمال صحة الفرضية عشوائيًا عن طريق الصدفة، كلما كانت هذه القيمة صغيرة كلما زادت الدلالة الإحصائية للاختبار. في العادة نعتبر أن الاختبار ذو مدلول إحصائي إذا كانت الـ P-value أقل من ٠,٠٥ أو ٠,٠١ .



شكل ٣ الدقة مقابل التكرار (Source: yuriystoys.com)

دقيق وموثوق به

لا يستطيع الباحث أن يجري دراسته على الكون كله، بل يختار عيّنة من هذا المجتمع يبني عليها تجاربه، وتتم طريقة اختيار العينة بدقة شديدة حتى تكون النتائج التي حصل عليها الباحث معبرة عن المجتمع بأكمله. فكلمة الدقة تعني مدى قرب نتائجك من الواقع.

أما الثقة فتعني أن نتائجك يُحتمل أن يصل مدى صحتها إلى ٩٥٪ ومدى خطئها إلى ٥٪، أو باللغة الإحصائية أن تحدد مستوى دلالة تجاربك. وتشير فترة الثقة (Confidence Interval) إلى مقدار الاحتمال الذي نثق به، فقولنا ثقة مقدارها ٩٩٪ يعني أن هناك فرصة قدرها ٩٩ من ١٠٠ بأن تضم الفترة قيمة المتوسط الحقيقي للمجتمع.

موضوعي

أي أن تكون النتائج التي وصلتَ إليها مبنية على بيانات فعلية وليست عن انطباعات أو آراء أو عواطف شخصية، فأنت تسعى إلى ترجمة النتائج التي حصلت عليها من التجربة العملية فقط، فلا يكون لشخصك تأثير على النتائج.

«لا توجد معتقدات في العلم، فإما أن نكون على علم بأمرٍ ما، أو في مرحلة تعلمه، أو نعترف بأننا نجهله حتى الآن!»

-ديفيد كامبل، أستاذ فيزياء بجامعة بوسطن

عالمي

كلما كانت نتائجك ذات تطبيقات على مستوى العالم، كان تأثيرها أعلى. فإذا كانت أبحاثك متعلقة بالتكنولوجيا، سيسعى العالم كله لشرائها منك. ولو كنت تدرس مرضًا وتحاول إيجاد علاج له ووصلت له، ستجد أن العالم كله يستخدمه.

متوارَث بين الأجيال

فأنت تصل إلى نتائج، ثم تنشرها، وبعد خمسين عامًا مِن نشر ورقتك البحثية، تجد من يتعلم منها ويضيف لها وهكذا. فمنتج البحث العلمي ينتقل من جيلٍ إلى جيل.

«العلم هو ذلك النشاط البشري الذي يزداد تدريجيًا، وقوام العلم الحقيقي ينتقل من جيل إلى جيل.»

-إدوين هابل، عالم فلك

ما الطريقة العلمية للبحث؟

يُتّبع في البحث العلمي أسلوب تدريجي مُنظم ومنطقي وصارم للوصول إلى حل المشكلة. وهنا سنتناول شرح الطريقة العلمية والخطوات التي نمر بها لنصل إلى النتائج في النهاية.

وفي جزء لاحق من هذا الفصل سنولي الطريقة العلمية تركيزًا أكبر.

ماذا نعني بالطريقة العلمية ببساطة؟

لنأخذ مثالًا من الطبيعة، هي ليست شيئًا معقدًا، هي أمر يمكنك إدراكه بالفطرة.

لنفترض أنك جالس في مكان ما، واسترعت انتباهك ملاحظة ما (Observation) لظاهرة طبيعية مثلًا، ثم أخذت تتساءل (Question)، بعد ذلك بدأت في البحث عن معلومات أكثر تخص هذا الموضوع (Research)، ثم خمّنت فروضًا حول الظاهرة التي لاحظتها (Guess)- أي أنني، مثلًا، لو فعلت كذا قد أصل إلى كذا، ثم بدأت في إجراء تجربة (Experiment) بناءً على الفرضيات التي وضعتها. ستحصل على نتائج من هذه التجارب، وتحلل هذه النتائج (Analysis)، وفي النهاية ستصل إلى استنتاج (Conclusion).

هذه هي الطريقة العلمية بمنتهى البساطة!

«إن الغرض الرئيسي من الطريقة العلمية هو التأكد من أن الطبيعة لم تضللك بإيهامك أنك تعلم أمرًا ما أنت -في الحقيقة- لا تعلمه.»

-روبرت بيرسينج، أحد أشهر الفلاسفة الأمريكيين

أي أنك تتبع هذه الخطوات حتى لا تخدع نفسك، وتتأكد أن استنتاجاتك صحيحة. هذا ما نعنيه بالطريقة العلمية باختصارٍ شديد.

تمر الطريقة العلمية بتسع خطوات:

١. رصد ملاحظة معينة. (Question/Observation)

٢. تحديد مجال المشكلة التي تسعى إلى حلها.

٣. تحديد أهداف بحثك والأسئلة التي يطرحها البحث.

٤. جمع المعلومات (مراجعة الأبحاث المنشورة). (Collect Data)

٥. وضع فرضية تبني عليها بحثك. (Form Hypothesis)

٦. تحديد الطرق التي ستتبعها في إجراء تجاربك. (Test Hypothesis)

٧. جمع بيانات التجارب التي قمت بها ثم تحليلها. (Analyze Data)

٨. تفسير النتائج ووضع استنتاج نهائي لتجربتك. (Conclusion)

٩. توصيل النتائج للآخرين. (Communicate results)

وفيما يلي تفصيل لكل من هذه الخطوات:

أولًا: رصد الملاحظة:

هل تثيرك ملاحظة ما، وتتساءل لماذا يحدث هذا؟

أي أن البشر –بشكل عام – يحبون أن يستكشفوا العالم من حولهم، ويفهموا كُنْه الظواهر التي تحدث في محيطهم، فيزيائية كانت أو طبيعية. وذلك هو الأساس لأي علم.

أنت طالب ماجستير أو دكتوراه حديث، بدأت للتو في طريق البحث العلمي ولا تعرف أين البداية، تشعر بالسعادة لالتحاقك بمنحة حصلت عليها في جامعة مرموقة، ثم يقول لك مشرفك حينها: «ضع بيانًا لمشكلتك البحثية، وصياغة للبحث الذي ستقوم به»، وأنت لا تزال حديث العهد بهذه المرحلة!

فقد يبدأ البحث بملاحظةٍ يقوم بها الباحث أو المشرف من خلال قراءة ورقة علمية، هذه الملاحظة تَصلُح لأن تكون نواةً لفكرة بحثية، وعليها يقوم الباحث بعد ذلك ببناء أسئلته البحثية والتي ينتهي البحث بالإجابة عليها.

وأحيانًا يحدث العكس، فيبدأ البحث بسؤال يدور في رأس الباحث، وخلال إجرائه للتجارب يلاحظ الباحث بعض الأشياء ونتائج معينة تدفعه للتفكير في أسئلة بحثية أخرى حتى يتم بناء البحث كاملًا. لا يهم أيهما جاء أولًا، ولا أي الاثنين قاد إلى الآخر، المهم أن الملاحظة / السؤال هما العاملان التحفيزيّان الأساسيّان اللذان يدفعان الباحث للعمل على فكرة بحثية معينة.

ثانيًا: تحديد المشكلة البحثية:

ويمر بالخطوات التالية:

- تحديد المشكلة التطبيقية: فيروس يسبب مرضًا ما.
- تحديد السؤال البحثي: كيف أمنع الفيروس من التسبب في المرض؟
- تحديد المشكلة البحثية: لا أدري إن كانت هناك مادة كيميائية يمكنها أن تقوم بهذه الوظيفة، ولهذا أحتاج إلى إيجاد طريقة لفحص مركبات الكيميائية لتحديد فعاليتها.
- نتيجة البحث: المركب «س» فعّال.
- التطبيق: علاج المرض.

خطوات تناول المشكلة البحثية:

«ليس العالِم من يعطي إجابات صحيحة، بل هو من يطرح الأسئلة السليمة.»

– كلود ليفي ستراس، عالم فرنسي

وهذا هو دورك في البحث الذي تقوم به، كيف تسأل السؤال السليم!

لنوضح أولًا الفرق بين المشكلة التطبيقية والمشكلة البحثية:

- المشكلة التطبيقية: هي وضع حياتي يجعلنا غير سعداء لأنه يكلفنا الوقت والمال والألم.. إلخ، أي ببساطة مشكلة يحاول الإنسان العادي تجنب الوقوع فيها مثل مرضٍ ما أو تكلفة عالية.
- المشكلة البحثية: هي معرفة غير مكتملة، مشكلة يبحث عنها الباحث بل قد يختلقها إذا لزم الأمر، فإذا لم يكن لديه مشكلة بحثية يعمل عليها، فلن يكون له دور.

دور الباحث هو الانتقال بالمشكلة التطبيقية إلى المختبر.

ثالثًا: تحديد أهداف البحث والأسئلة التي يطرحها – تكوين «بيان المشكلة البحثية».

يتناول بيان المشكلة سؤاليْ «لماذا» وهو الغرض الرئيسي من الدراسة، و»ماذا» وهو السؤال البحثي المركزي أو مجموعة الأسئلة.

وهناك ست سمات رئيسية لصياغة بيان مشكلة جيد وهي أن يكون:

١. وثيق الصلة بالمشكلة التطبيقية.

٢. من الممكن تحقيقه.

٣. مشوّقًا.

يكون بيان المشكلة وثيق الصلة إذا:

١. تناول موضوعًا لم يُطرح من قبل، وفي هذه الحالة عليك أن تُثبت أن هذا الاعتقاد صحيحًا.

٢. تناول موضوعًا توجد معلومات كثيرة حوله، لكنها متناثرة وليست مُجمعة في شكل متسق. فأنت تنظّم ما تناثر من معارف حول موضوع ما، بحيث تظهر في صورة متكاملة.

٣. كانت هناك أبحاث كثيرة حول الموضوع، ولكن هناك تناقض في النتائج المنشورة، ودورك هنا هو حل هذا التناقض.

ويكون بيان المشكلة من الممكن تحقيقه إذا:

١. كان بإمكانك حل مشكلتك البحثية في حدود الوقت والأموال والإمكانات المتاحة، أي يجب أن تكون واقعيًا.

٢. كنت واقعيًا في سؤالك البحثي الذي تستطيع أن تجد له حلًا.

٣. كنت تضع في اعتبارك أنه مهما كانت براعة بحثك العلمي فإنها لن تحل كل المشاكل، بل ستقربنا خطوة نحو حل المشكلة. فاجعل طموحك في حدود المعقول أو المسموح به الذي يمكن للمجتمع العلمي الاقتناع به.

ويجب أن يكون بيان المشكلة مشوقًا لأن:

• البحث العلمي مرهق ومزعج، وتمر خلاله بفترات صعود وهبوط قبل وصولك لخط النهاية. فيجب عليك أن تبدي اهتمامك الشديد بالبحث.

«البحث العلمي هو أن ترى ما يراه الآخرون، وفي نفس الوقت تفكر فيما لم يفكر به أحد.»

–ألبرت جيورجي، عالم فسيولوجي مجري مكتشف فيتامين سي، والحاصل على نوبل عام ١٩٧٣

• أي أن تفكر بشكل مختلف عند عرضك لتقريرك البحثي، لأن من تقدم لهم هذا التقرير خبراء في هذا المجال،

وقد قرؤوا في الغالب كل ما قرأت. فعليك أن تعرض رؤيتك حول الموضوع بشكل جديد ومن زاوية مختلفة، حتى يولوك اهتمامًا أكبر.

ويكون بيان المشكلة قويًا إذا:

- بدأت بالسؤال: وماذا بعد؟ ما الذي يجعل هذا البحث يستحق القيام به؟ ما الذي يخطف أنظار جمهور قرائي في سؤالي البحثي؟ فأول خطوة هي أن تسأل نفسك لماذا أقوم بهذا البحث؟
- استطعت أن تصوغ بيان المشكلة في ثلاث خطوات:

١. سمِّ موضوعك: أسعى أن أتعلم حول أو أدرس .....

٢. ضع سؤالًا (لنفسك): أنا أبحث .... لأني أريد أن أكتشف كيف ولماذا؟

٣. ضع دافعًا في أسئلتك للآخرين.

الإجابة على هذا السؤال ستحل مشكلة مهمة لكثير من القراء، وإذا لم تُحَل ستتسبب في مشاكل جمة.

عليك أن تفكر جيدًا في هذا النموذج عندما تبدأ في الإعداد لبحثك، ولا تبدأ في إجراء خطوات قبل أن تقتنع في قرارة نفسك ما الذي تفعله؟ ولماذا تفعله؟ لأنك ستسأل لماذا تود القيام بهذا؟ لماذا ستقضي سنوات من عمرك في الحصول على درجة علمية؟ فمن المهم جدًا التفكير بعمق في نقطة بيان المشكلة قبل أن تبدأ في بحثك.

رابعًا: جمع المعلومات ومراجعة الأبحاث:

وهي مرحلة تجميع المعلومات، وقد وردتنا أسئلة على صفحة علماء مصر بخصوص تجميع المادة العلمية للأبحاث. سنحاول هنا أن نعطي بعض الخطوط العريضة المتعلقة بهذا الأمر كتمهيد.

ما معنى المنشورات العلمية؟

هي المادة العلمية المتاحة لك أو ما هو معروف ومنشور فيما يتعلق بمشروعك البحثي.

مراجعة المنشورات العلمية هي عملية التعرف على الأبحاث المنشورة عن الموضوع الذي تهتم به، وتقييم هذه الأبحاث الخاصة بهذه المشكلة، وتوثيق هذه الأعمال. هنا نستخدم بعض برامج إدارة المراجع التي تخزن هذه الأبحاث في مكتبة مع بياناتها الوصفية.

أمثلة على المصادر:

- الأبحاث المنشورة بالمجلات العلمية.
- المراجع العلمية.
- رسائل الماجستير والدكتوراه.
- قواعد البيانات الأكاديمية.
- التقارير الحكومية أو التجارية.

- الموسوعات المطبوعة (غير ويكيبيديا) فويكيبيديا لا يُعتمد عليها كمرجع موثوق به في البحث العلمي، لكن يمكن استخدامها كمصدر للمعلومات.
- الإنترنت.

ولكن، كن على حذرٍ شديد عند استخدام الإنترنت كمصدر للمعلومات، للأسباب التالية:

- o الإنترنت غير مُنظم، فمن السهل أن تُنشئ موقعًا إلكترونيًا وتضع عليه أي معلومات غير موثقة ولا قيمة لها.
- o المادة العلمية من الإنترنت يمكن أن تساعدك على صياغة السؤال البحثي، لكن من الصعب جدًا الوصول إلى مصادر علمية يُعتمد عليها لعمل بحث علمي جاد.
- o الأولوية دائمًا للمصادر المطبوعة، إلا إذا كانت مجلة علمية على الإنترنت.
- o الباحث العلمي لجوجل سيساعدك في الحصول على الأبحاث الأكاديمية.

فرّق دائمًا بين صفحات المجلات العلمية والمواقع غير المعتمدة أو الموثوق بها، لأن ذلك سيكون ذا تأثير كبير على الانطباع الذي سيؤخذ عنك من قِبَل من تقدم لهم هذه المعلومات.

معايير اختيار المصادر:

- هل المصادر تتمتع بمصداقية عالية أم لا؟
- هل لها علاقة بالفرضية التي وضعتها؟
- هل هي منشورة عن طريق دار نشر حسنة السمعة؟
- هل تمت مراجعتها من قبل المتخصصين في المجال؟
- هل المؤلف حسن السمعة؟
- هل المصدر حديث؟

«من واقع خبرتي كعالِم، تعلمت أن قيمة مصدر المعلومة لا تقل أهمية عن قيمة المعلومة ذاتها.»

–دان براون، المؤلف الأمريكي المشهور

كما أن قيمة المعلومات مبنية على مصدرها.

ثلاثة استخدامات للمصادر:

١. قراءة بحث عن مشكلة: فإذا كانت تواجهك صعوبة في تحديد مشكلة بحثية أو سؤال بحثي فنقّب عن الإلهام، والفراغات المعرفية، والمسائل المعلقة أو مسالك جديدة في البحث العلمي.

٢. قراءة بحث عن حُجة: أي أنك تستطيع أن تتعلم من الباحثين الآخرين كيفية تناولهم للمشاكل البحثية المشابهة.

٣. قراءة بحث عن دليل: وذلك حتى تصل إلى المعلومات التي تستطيع استخدامها لتدعم اعتقادك، أي أنك تبحث عن أدلة حتى تدعم النتائج التي وصلت إليها، أو —على العكس– لإيضاح وصولك لنتائج مختلفة عمّا سبق نشره مع توضيح الأسباب.

مراجعة المنشورات العلمية تضمن لك:

١. أن تضع بحثك في السياق العام للموضوع الذي تعمل فيه، وتتعرف على أبعاده.

٢. ألا تقوم بإجراء بحث تم عمله مسبقًا، فقد تقضي وقتًا طويلًا في بحثك ثم تكتشف أن هذا الموضوع منشور مسبقًا، فتصبح قيمة عملك متدنية (لا تخترع الدراجة مرةً ثانية!) وتقلل سعة اطلاعك على ما تم نشره في نقطتك البحثية من مخاطر التعرض لهذا الأمر.

٣. أن تنظر إلى مشكلتك البحثية من زوايا متعددة.

٤. ألا تغفل عن أي متغير مهم في التجربة.

٥. أن تعلم الطرق البحثية التي ستعمل عليها.

اقرأ بنظرة نقدية:

- ضع البحث في السياق السليم.
- ابحث عن نقاط الضعف في حجج الأبحاث الأخرى، فليس هناك شخص معصوم من الخطأ، وقد يكون تناولك لهذه النقطة أقوى من تناول البحث المنشور لها، عند توضيح الأسباب.
- ليس بالضرورة أن تتفق مع استنتاج المصدر، فقد يكون لك رأي آخر. فيما مضى كان المشرفون مقتنعين بأنه إذا نُشر البحث فكل ما فيه موثوق به، لكن هذا ليس صحيحا.
- لا تقبل اعتقادًا لمجرد ذكره في بحث منشور في مجلة محترمة، خاصة إذا لم يكن هذا الاعتقاد مدعومًا بشكل كاف، فالبشر قد يخطئون في تفسير النتائج التي يصلون إليها بأنفسهم.

خامسًا: وضع فرضية تبني عليها البحث:

الافتراضية البحثية هي إجابة مُحتمَلة للسؤال البحثي، وهي ليست واقعًا مؤكدًا أو حقيقة إنما مجرد نظرية يفترضها الباحث، وقد تكون هذه الفرضية صحيحة، وقد يكون الصواب على خلاف هذا. فالباحث لا بد أن يتعامل مع الفرضية على أنها ليست حقيقةً مُسلّمًا بها.

مثال: مرّ أحد الأساتذة بالتجربة التالية أثناء الدكتوراه أثناء دراسة تأثير بعض المواد المشتقة من المواد المخدرة على وظيفة خلايا معينة بالمخ، وقد كانت فرضية الباحث أن العقار المستخدم يُثبّط نشاط هذه الخلايا نظرًا لما قرأه في معظم الأوراق العلمية المنشورة، فافترض الباحث الحصول على نفس النتائج، والخطأ الذي حدث أنه تعامل مع الفرضية على أنها حقيقة مما جعل الباحث يعتمد فقط على النتائج التي أظهرت التأثير المثبِّط للدواء على خلايا المخ وتجاهَل بعض النتائج التي جاءت على خلاف هذا. وعند محاولة التعمق في دراسة كيفية حدوث التأثير المثبط أظهرت بعض النتائج التأثير المنشط أيضًا، وبالرجوع إلى النتائج الأولية للبحث، تَبيّن للباحث أن حوالي ٨٥٪ من

النتائج أظهرت التأثير المثبط، بينما تم تجاهُل ١٥٪ من النتائج تشير إلى العكس!

فكرر التجربة مع زيادة حجم العينة محل الدراسة وتحسين التقنية المستخدَمة للوصول إلى نتائج واضحة وصحيحة. وقد أدى ذلك إلى ضياع الكثير من الوقت، لذا ينبغي على الباحث ألا يكون متحيزًا للنظرية التي افترضها، وليضع منذ البداية فرضيتين، إحداهما تفترض صحة نظرية الباحث، والأخرى تفترض خطأها (Null Hypothesis). وهنا تأتي أهمية برامج الإحصاء المختلفة في تحليل النتائج حيث يمكن للباحث افتراض أن الدواء له تأثير، مع اعتبار النظرية الأخرى التي تثبت أن الدواء ليس له تأثير.

يجب على الباحث أن يضع فرضية قبل بداية بحثه، والفرضية هي افتراض مبدئي بالإمكان اختباره، وتعد تنبؤًا بما تتوقع أن تصل إليه من معلومات تجريبية.

ويجب أن تستوفي الفرضية العلمية هذه الشروط:

١. أن تكون قابلة للاختبار.

٢. أن يكون من الممكن إثبات خطئها.

٣. أن تكون إجابةً محتملةً لسؤالٍ أو ملاحظة ما.

٤. يمكن تلخيصها في جملة تبدأ بـ (إذا/ لو) وتنتهي بـ (سوف/ ثم). كالآتي": إذا تم استخدام هذا الدواء، يمكنني أن أتوقع أن نشاط الخلايا سيزيد ".

ومن المتوقع أن تُكتشف الحلول التي تصحح المشكلة المطروحة عن طريق اختبار الفرضية.

«لم تحدث أبدًا أي اكتشافات عظيمة إلا بأفكار جريئة.»

-إسحق نيوتن

اختبار الفرضية:

الاختبار هو الخطوة التي تلي وضع الافتراضية. ولتجنب حدوث التجربة التي مرت بالمحاضر أثناء الدكتوراه، ينبغي على الباحث أن يدرك أن البحث هو مسؤوليته الشخصية بالأساس، ولا بد أن يُعيره كل اهتمامه طوال الوقت، فاحترام الباحث لمشرفه واتّباعه لنصائحه لا يعني أن يعتمد على المشرف اعتمادًا كليًا. وعليه كذلك أن يراعي الأخلاقيات العلمية وأن يمتلك المهارات والإمكانيات المادية التي تمكنه من تنفيذ التجربة. فقبل تنفيذ أي فكرة، لا بد أن يسأل الباحث نفسه مجموعة من الأسئلة، مثل: هل يمكن القيام بها؟ وبعد هذه الأسئلة يبدأ الباحث في الإعداد للتجربة من خلال تجهيز قائمة بالمواد التي سيحتاجها خلال البحث، تدوين خطوات التجربة خطوة بخطوة، تسجيل البيانات بحرص من بداية التجربة إلى نهايتها، تحديد المتغيرات التي سيعمل عليها وأخيرًا تصميم وبناء الطريق الذي سيتبعه خلال رحلته البحثية.

المعايير التي تُمكّن الباحث من تقييم إمكانية قيامه بتلك التجربة من عدمها:

- **الوقت:** لا بد ألا تتجاوز مدة التجربة وظهور النتائج فترة دراسة الباحث، فطالب الدكتوراه الذي سيقضي فترة دراسة حوالي ثلاث سنوات، لا يناسبه القيام بتجربة تصل مدتها إلى خمس سنوات، وذلك ينطبق على

طالب الماجستير أيضًا، خاصة في الشهور القليلة الأخيرة التي يتوقع الباحث فيها الحصول على نتائج.

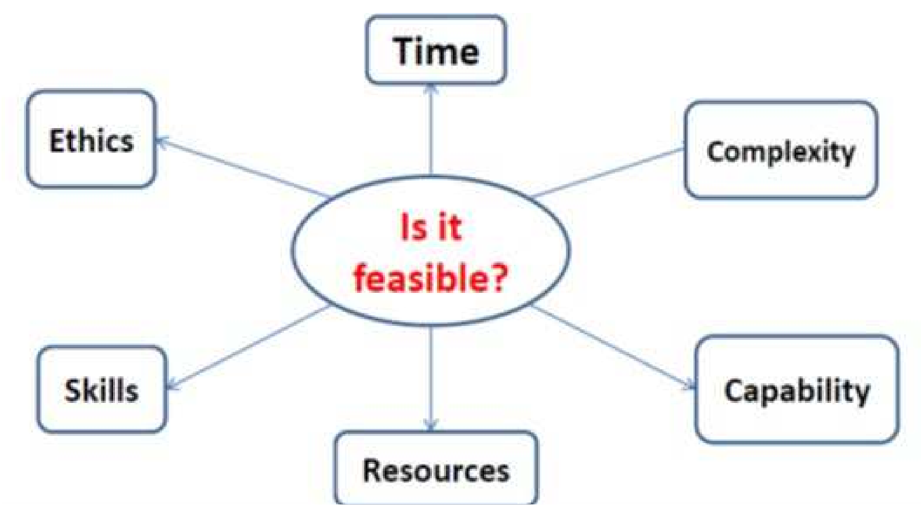
- **مراعاة أخلاقيات البحث العلمي**: هل التجربة مناسبة أخلاقيًا أم لا. فمثلًا، إجراء دراسة على مَرضى، يَستلزمُ الحصول على موافقتهم على الخضوع لتلك التجربة، والتعامل مع الحيوانات له قواعد لا بد من اتباعها، ففي إنجلترا مثلًا، لا يُسمح للباحث بالتعامل مع الحيوانات من قتل أو تشريح إلا بعد حصوله على دورة تدريبية يليها اختبار، إن اجتازه يأخذ رخصةً تسمح له بالتعامل مع الحيوانات في البحث.

- **المهارات**: يجب على الباحث أن يكون مُلمًا بالمعرفة اللازمة مثل استخدام الأجهزة المتوقَّع أن يعمل عليها بالبحث.

- **وجود المصادر اللازمة في مكان عمل الباحث**: من أجهزة وأدوات وغيرها، فهل جميع الاحتياجات متوفرة في الجامعة التي يدرس بها الباحث أم أنه يحتاج للتعاون مع جامعة أو جهة أخرى، فيجب عندها التأكد من موافقة الجهة الأخرى.

- **قدرة الباحث نفسه على تنفيذ البحث.**

- **درجة تعقيد التقنيات المستخدمة**: هل تتميز بالسهولة والسلاسة أم معقدة مثل تقنيات التعديلات الوراثية؟



شكل ٤ المعايير التي توضع في الاعتبار عند اختبار الفرضية

سادسًا: تحديد منهجية البحث والبدء في إجراء تجاربك:

تحدد منهجية البحث التي ستتبعها ثم تبدأ في عمل تجاربك لاختبار الفرضية التي وضعتها.

غالبًا ما تضع تصميم التجربة في شكل منظم ومنسق، ولكن الأمر ينتهي بك غالبًا إلى فوضى عارمة، وهذا طبيعي جدًا ومنطقي، وعندما تصل إلى مرحلة الفوضى هذه تأكد أنك تسير في الطريق السليم، أما لو كانت خطواتك منظمة دائمًا فلن تصل إلى النتيجة المرجوّة.

«إن البحث العلمي المنظم بشكل مبالغ فيه كفيل بألا ينتج شيئًا جديدًا.»

–فرانك هربرت

«إن الخبير هو الشخص الذي فعل كل الأخطاء الممكن فعلها في مجال محدود جدًا.»

–الفيزيائي نيلز بور

التحضير للتجربة:

يحتاج الباحث قبل قيامه بالتجربة إلى التحضير المسبَق لها والتحضير يشتمل على:

١. تحضير قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة والتي تختلف من تخصص لآخر.

مثال:

- طالب الهندسة يحتاج إلى برمجيات معينة وتزويد الحاسوب بمعدات معينة ليقوم بتشغيل تلك البرامج. فليس مناسبًا أن يُفاجأ الطالب قبل كل خطوة بأن هناك نقصًا في أي من هذه الأدوات، مما يُؤخر التجربة لفترةٍ أطول.
- القيام بتجارب على حيوانات معينة يستلزم تحضير الحيوانات مسبقًا.
- توفّر الكيماويات اللازمة.
- توفّر الأدوية المستخدمة.

من الضروري جدًا تحضير تلك القائمة قبل البدء بالعمل، فعدم تجهيز الحاسوب بالمعدات اللازمة لتشغيل البرمجيات المستخدمة يعطل ويؤخر البحث، ووجود نقص في العقار الذي يحتاج إليه الباحث في تجربته قد يعطل البحث لأسبوعين لطلبِه واستلامه. أيضًا، لا بد من معرفة خصائص الكيماويات المستخدَمة، كذوبانها في الماء من عدمه، فمعرفة المذيب المناسب وطلبه قد يؤخر البحث لوقت أطول.

لا بد أن تُستثمر فترة دراسة الماجستير أو الدكتوراه في الجزء العملي وألا تضيع في أشياء ليس لها علاقة بالتجربة البحثية.

٢. تدوين تعليمات إجراء التجربة خطوة بخطوة:

بعد تحضير الأدوات والمواد اللازمة، لا بد من توافر المعرفة الكاملة لدى الباحث للخطوات التي سيتبعها في البحث، فقد يَنتُج عن إغفال أي خطوة صغيرة نتائج غير جيدة أو ليست مطابقة للمتوقَّع. ولتجنب ذلك، يستعين بعض الباحثين بتصوير كل خطوة من التجربة، بالإضافة إلى كتابة الخطوات، وعمل فيديوهات ثم حفظها على أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم، فتسجيل التفاصيل الكاملة ضروري جدًا خاصة في المراحل الأولى للبحث.

٣. تسجيل البيانات والملاحظات والجداول:

مثلًا، قُمتَ بإضافة الدواء محل الدراسة إلى الشرائح التي تم تجهيزها مسبقًا لمعرفة تأثيرها على الخلايا، وقمتُ بعد ذلك بفحصها تحت الميكروسكوب. الخطوة التالية، هي القيام بتسجيل الملاحظات، فبالإضافة إلى ما يسجله الحاسوب من بيانات، يجب على الباحث أن يقوم بتسجيل ملاحظاته الأخرى مثل تاريخ القيام بالتجربة ورقم التجربة، فبنهاية فترة الدراسة يكون لدى الطالب حوالي مائة تجربة، وقد يصعب الوصول إلى نتائج معينة أو رسومات بيانية خاصة بتجربةٍ ما إذا لم يكن الطالب قد أحسن ترتيب التجارب وحِفظها في ملفات بطريقة مُنظمة مدونًا كل

تجربة بتاريخها. وتُعد هذه هي أفضل طرق التسجيل.

وتختلف طرق تسجيل الملاحظات، فيمكن استخدام أيٍ من البرامج الآتية Word، Excel، Notepad، أو حتى تسجيلها في كُتيّب، ولكن المحصِّلة واحدة، وهي سهولة الحصول على الملاحظات بطريقة صحيحة وفي وقت أسرع.

هناك نوع آخر من الملاحظات يجب تدوينه، وهي التي تختلف من تجربة إلى أخرى.

مثلًا

- درجة حرارة المكان والتي تختلف بالطبع من يوم لآخر، قد يكون لها تأثير على صحة النتائج.
- حالة الجهاز مثل المايكروسكوب في يوم التجربة إن كان لا يعمل بكفاءة، فهذه ملاحظة تستحق التدوين، لأنها ستؤثر على النتائج عند التحليل.

لذا ينبغي ألا يعتمد الطالب فقط على ذاكرته، فالقيام بأكثر من تجربة، مثلًا خمس تجارب يوميًا، خمس مرات أسبوعيًا لأكثر من عامين، ينتج عنه الكثير من التفاصيل التي قد تُفقد نظرًا لتكرار الأحداث في تلك الفترة الطويلة.

أ- تحديد المتغيِّرات:

بعد التحضير للتجربة وإعداد كيفية تسجيل البيانات. لا بد أن يحدد الباحث ما المتغيرات التي سيقوم بملاحظتها واختبارها وقياسها. المتغيرات هي أي عامل له تأثير على النتائج النهائية للتجربة، وتنقسم إلى ثلاثة أنواع:

- **المتغيرات المستقلة:**

هي العوامل التي يُغيِّرها الباحث في التجربة، مثل إضافة دواء للخلايا، فهنا يكون الدواء هو المتغير المستقل الذي يُراد معرفة تأثيره على خلايا المخ المستخدمة في التجربة.

- **المتغيِّرات التابعة:**

المتغير الذي يعتمد على المتغير المستقل (كالدواء مثلًا). ففي المثال السابق، المتغير التابع هو نشاط خلايا المخ، الذي يختلف مُعتمدًا على متغير الدواء.

- **متغيرات خاضعة للسيطرة:**

هي مجموعة العوامل الأخرى التي قد تؤثّر على النتائج وينبغي على الباحث أن يسيطر عليها ليضمن ثباتها، بحيث لا يكون لها تأثير على نتائج التجربة.

رجوعًا للمثال السابق لدراسة تأثير الدواء على نشاط خلايا المخ، فإن درجة حرارة مكان التجربة قد تؤثر بالسلب أو بالإيجاب على نشاط الخلايا كونها كائنًا حيًا. لذا، ولكونها عاملًا من العوامل التي يمكن التحكم فيها، يجب على الباحث أن يحافظ على درجة الحرارة ثابتة في كل الحالات، ولتكن مثلا درجة حرارة الغرفة ٢٤ درجة سيليزية للتأكد أن نشاط الخلايا يتغير نتيجة إضافة الدواء وليس لتغيَر درجة الحرارة.

مثال آخر: دراسة في مجال علم النفس تفترض نظرية أن مستوى طلاب المرحلة الابتدائية في مصر في اللغة الإنجليزية ضعيف. لذا، يمكن اعتبار أن مستوى الطلاب في اللغة هو المتغير المستقل، بينما الطلاب أنفسهم هم المتغير التابع للمتغير المستقل، ويكون المتغير الخاضع للسيطرة هو الظروف التي تُحيط بالطلاب مثل توحيد المرحلة الدراسية، فلا يمكن أن نقارن في هذه الدراسة مستوى طلاب بالمرحلة الابتدائية بآخرين بالمرحلة الإعدادية أو الثانوية، أيضًا لا بد وأن يكون الطلاب من نفس المدرسة، فلا نقارن بين طلاب مدرسة حكومية وأخرى خاصة أو لغات. فلا بد من التحكم بكل العوامل التي من الممكن أن يكون لها أثرٌ على النتائج.

وهنا تبرُز أهمية توحيد معايير الباحث (Standardize your procedures)، وهي توحيد وتثبيت معايير القياس في البحث، فالقيام بتجربة على أطفال في سنٍ ما، أو طلاب في مرحلة دراسية ما، يعني أن يكون كل الطلاب من نفس السن، أو مرحلة الدراسة. والأمر ذاتُه عند استخدام خلايا أو أنسجة لا بد أن يكون مصدرها نفس الحيوان.

ب- تصميم أو بناء معالم الطريق الذي سيتَّبعه البحث:

الخطوة الرابعة بعد تحديد المعايير التي سيتلزم بها الباحث، والانتهاء من التحضير للتجربة وتحديد المتغيرات التي سيقوم بقياسها. يبدأ في تصميم الطريق الذي سيتبعه البحث في النهاية. هناك ثلاثة مبادئ يجب اتباعها عند تصميم التجربة البحثية:

١. العشوائية:

في اختيار العيّنات، مثال:

- عند القيام بدراسة ما على سكان مدينة معينة، لن يتمكن الباحث من إجراء الدراسة على جميع السكان، فقد يستحيل ذلك، لذا يمكن اختيار عينات من السكان تكون مُمثّلة للمدينة. ويُشترط لصحة هذا الاختيار، أن يكون على أساس عشوائي، بحيث يكون لكل فرد في المدينة نفس الفرصة ليكون جزءًا من الدراسة. فلا يتم اختيار سكان حي معين فقط أو مجموعة الجيران المعروفين للباحث، لكن يتم اختيار عينة عشوائية غير متحيزة.
- الدراسة القائمة على حيوانات تجارب لا بد أن تخلو من أي تحيُّز، فلا ينبغي اختيار الحيوانات التي بدا عليها الضعف دون الحيوانات الأخرى التي بدت بصحة أفضل أو اختيار الحيوانات الأكبر حجمًا دون الأخرى.

٢. السيطرة المحليّة:

هي نفس مبدأ التحكم في المتغيرات الخاضعة للسيطرة الذي تم شرحه سابقًا، والغرض منه تثبيت جميع العوامل التي قد تؤثر على مُخرجَات التجربة، عدا العامل الخاضع للاختبار؛ وذلك لتجنب أي تضارُب في النتائج ووجود أكثر من متغير يؤثر على نتائج الدراسة.

٣. التكرار:

بعد قيام الباحث بالتجربة للمرة الأولى وحصوله على النتائج، من المتوقَّع عند تكرار هذه التجربة أن يحصل على نتائج مشابهة وإن لم يحدث ذلك فهناك خطأ لا بد من تداركه. فيجب عند إعادة التجربة، الحصول على نتائج

متشابهة على الأقل عند إجراء التحليل الإحصائي، وأن تُعطِي النتائج نفس الأرقام أو أرقام متقاربة جدًا.

سابعًا: جمع البيانات وتحليلها:

وهي مرحلة البدء في تحليل الأرقام والبيانات التي توصّلت إليها ووضعها في سياق بحثك، حتى لو كنت دارسًا للعلوم الإنسانية.

«إن التجربة عبارة عن سؤال يطرحه العلم على الطبيعة، والقياس هو تسجيل إجابة الطبيعة عليه.»

–الفيزيائي ماكس بلانك

«عليك بقياس كل ما يمكن قياسه، واجعل ما لا يمكن قياسه قابلًا للقياس.»

–جاليليو جاليلي

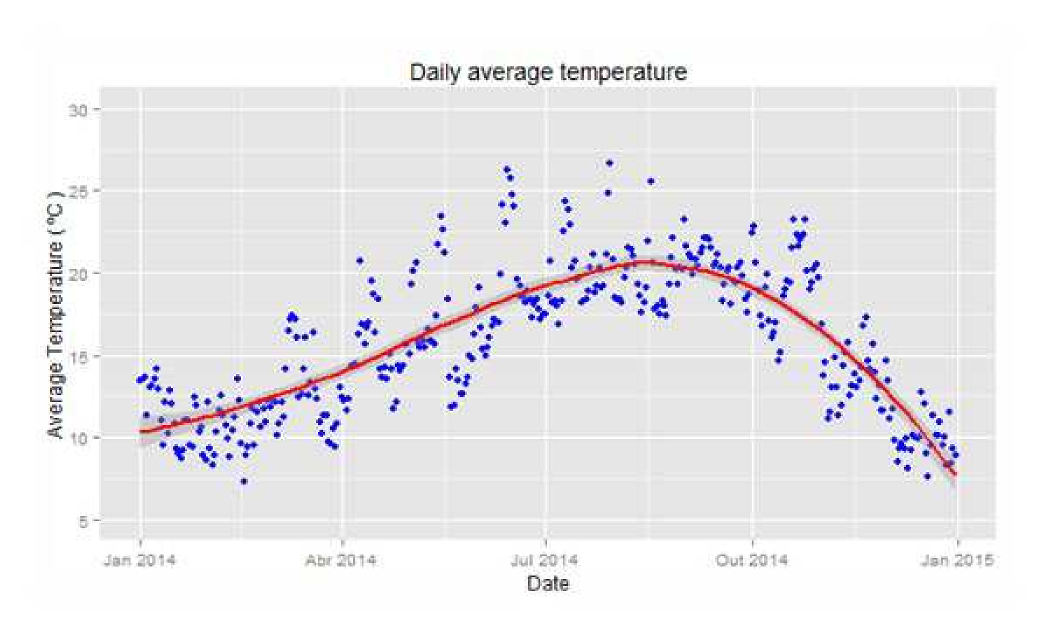
بعد تكوين السؤال وتكوين الفرضية واختبارها، نبدأ في الخطوة الرابعة وهي تحليل البيانات. البيانات هي مجموعة المعلومات التي يحصل عليها الباحث من التجربة.

عملية تحليل البيانات تلي عملية تجميع هذه البيانات والمراد منها تحويل النتائج إلى شكل أو نمط مُوثَّق من التغيير، الوصول إليه يتطلب عمل تحليل إحصائي. فبالرجوع إلى تجربة تأثير الدواء على نشاط الخلايا، يكون المعيار الذي على أساسه يمكن تقييم نشاط الخلايا، هو معدَّل النبضات العصبية التي تَصدُر عنها، فلو أن عدد النبضات الصادرة عن الخلايا قبل إضافة الدواء هو عشر نبضات في الدقيقة، ينخفض معدلها إلى خمس نبضات/الدقيقة بعد إضافة الدواء، أو يزداد إلى خمس عشرة نبضة/دقيقة.

بعد إجراء التجربة وتكرارها لفترة زمنية معينة، يكون لدى الباحث مجموعة من النتائج الخاصة بنشاط الخلايا قبل إضافة الدواء وأثناء إضافة الدواء وبعد إضافة الدواء. ويقوم الباحث بتجميع البيانات وتحليلها بواسطة برامج إحصائية للحصول على متوسط النتائج، وإجمالي تأثير الدواء على الخلايا، هل زاد نشاط الخلايا أم انخفض؟ أم زاد أولًا ثم انخفض بعدها؟ وهل يمكن بعد ذلك تمثيلها بيانيًا في شكل رسومات بيانية تُظهِر بوضوح تأثير الدواء؟

- مثال: تسجيل بيانات درجات الحرارة خلال السنة.

تمثل النقاط الزرقاء، كما يظهر في الصورة، البيانات المختلفة المسجَّلة في أوقات مختلفة من السنة. وهناك تذبذب واختلاف واضح في البيانات بين صعود وهبوط في نقاط مختلفة. بينما يمثل الخط الأحمر متوسط النتائج، وهو الشكل العام للبيانات.



شكل ٥ متوسط درجات الحرارة خلال فترة زمنية (Source: scoop.it.com - Credit: M. Edward (Ed) Borasky)

ورغم أهمية خطوة تحليل النتائج في الحصول على بيانات واضحة، إلا أن النتائج أحيانًا تأتي بما لا يشتهي الباحث! فقد يواجه الباحثَ مجموعةٌ من الأخطاء المتنوعة والتي تؤثر على صحة النتائج النهائية.

وتنقسم هذه الأخطاء إلى ثلاثة أنواع:

١. أخطاء منهجيّة:

وهي الأخطاء الثابتة التي تسير مع الباحث بمنهجية التجربة، إذا لم يتم اكتشافها، من التجربة الأولى وحتى الأخيرة، ومنذ بداية الرحلة البحثية وحتى نهايتها. ويكون السبب وراء تلك الأخطاء:

أ- وجود عيب في الأجهزة أو الأدوات المُستخدَمة في التجربة.

مثال:

- استخدام ترمومتر يبدأ تدريجه بدرجة سيليزية واحدة بدلًا من صفر، فيتسبب ذلك في وجود خطأ مصاحب لكل القياسات طوال الوقت.

- وجود خطأ في الأجهزة الخاضعة للمُعايَرة، والتي تُستخدم بكثرة في معامل الكيمياء، يؤدي لنفس النوع من الأخطاء. لذلك ينبغي على الباحث أن يقوم بمعايرة الأجهزة بانتظام للتأكد من صحة الأجهزة والأدوات المستخدمة في تجاربه باستمرار.

ب- البيئة المحيطة:

هناك عامل ثابت له تأثير مثل جُهد الكهرباء المستخدم الذي يؤثر على أداء الجهاز في التجربة.

٢. أخطاء في نظرية البحث:

كأن يتعامل الباحث مع النظرية ببساطة شديدة. فمثلًا في دراسة خاصة بدراسة مستوى طلبة الإبتدائي في مصر في اللغة الإنجليزية، كانت الفرضية أن مستوى طلبة المرحلة الابتدائية في مصر ضعيف في اللغة الإنجليزية،

فتم اختيار مدرسة ما لتخضع للتجربة ويتم الحصول على النتائج منها وتحليلها لتتبين صحة النظرية وضعف الطلبة.

ويجب الانتباه هنا إلى أنه تم التعامل مع النظرية بشيءٍ من السطحية، فثَمّة اعتبارات كان لا بد من أخذها في الاعتبار، مثل: هل تمت مراعاة اختلاف مستوي طلاب مدرسة في المدينة عن مدرسة في القرية؟ أو مستوى الطلاب في منطقة شعبية عن منطقة أخرى؟ هل سيختلف مستوى الطلاب في محافظة القاهرة عن أي محافظة أخرى مثل شمال أو جنوب سيناء؟

رغم تَمكُن الباحث من الحصول على نتائج تبدو صحيحة، إلا أنه قام بتعميم النتائج وتبسيطها، مع عدم اعتبار جميع الاحتمالات التي قد تؤثر على نتائج التجربة. فيجب مراعاة الدقة في الفرضية من البداية.

مشكلة الأخطاء المنهجية أنه إن لم يلاحظ الباحث أن هناك خطأً في التقنية أو في معايرة الأجهزة فمن السهل حدوث الخطأ الذي يصعب الانتباه إليه واكتشافه.

٣. أخطاء عشوائية:

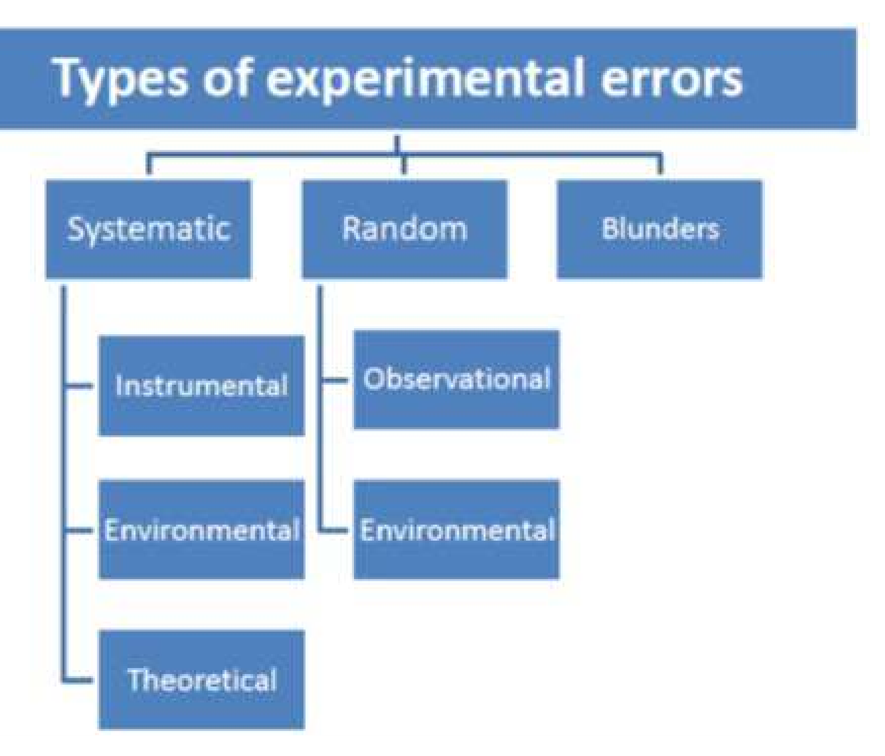
هذا النوع من الأخطاء لا يتصف بالثبات مثل الخطأ السابق، بل يحدث من وقت لآخر، ويرتبط في الغالب بظروف التجربة. وهو نوعان:

أ– مُتعلق بالمراقَبَة: كما في مثال معالجة الخلايا بالدواء، لو أن التجربة عبارة عن إضافة الدواء للخلايا لمدة عشر دقائق، وتمت إضافة الدواء للخلايا في إحدى التجارب لمدة تسع دقائق وإحدى عشرة دقيقة في تجربة أخرى. وتَكتَشف الاختبارات الإحصائية هذه الأخطاء العشوائية البسيطة. حيث تظهر البيانات في صورة انحناءات صعودًا وهبوطًا على محاور الرسم البياني، ولكن من خلال البرامج الإحصائية التي تقوم بحساب المتوسط والانحراف المعياري، يتم اكتشاف تلك الأخطاء.

ب– تَغيُّر عشوائي في البيئة: مثل انقطاع التيار الكهربائي، الذي ينتج عنه اختلاف درجة الحرارة داخل الثلاجة المحفوظ بها مُستلزَمات التجربة، فتَغيّر درجة الحرارة من سبعين درجة سيليزية إلى أعلى من ذلك قد يكون له تأثير سلبي على التجربة وهذا قد يؤثر على دقة النتائج.

٤. أخطاء السهو:

وهي الأخطاء التي تقع سهوًا من الباحث عند تدوين النتائج ونقلها، كنسيان رقم من الأرقام، أو تبديل رقم مكان الآخر، مثل كتابة ١٠٠ بدلًا من ١٠. وكل ما يحتاج إليه الباحث لتفادي هذا النوع من الأخطاء هو المزيد من الدقة، كي لا يذهب مجهوده هباءً.



شكل ٦ أنواع الأخطاء التجريبية

ثامنًا: تفسير البيانات وبناء الاستنتاجات:

حدد ما إذا كانت فرضيتك مدعومة بالنتائج التي حصلت عليها أم لا.

إذا كانت نتيجة التحليل متوافقة مع النظرية ينتقل الباحث إلى المرحلة الأخيرة، أما إذا كان هناك اختلاف، يجب على الباحث الرجوع مرة أخرى إلى التجربة لتحسينها أو إجراء تجربة إضافية للتأكد من صحة الافتراضية.

«إن الفرضية لا يمكن أبدًا إثبات صحتها، فهناك احتمالية دائمة أن تثبت الأبحاث المستقبلية أنها خاطئة. ولهذا السبب، فإن الفشل في إثبات خطأ فرضية ما لا يثبت هذه الفرضية. بل تظل مُعلقة حتى يثبت خطؤها.»

–الفيلسوف كارل بوبر

تاسعًا: مشاركة النتائج مع الآخرين:

بعد الانتهاء من الخطوات السابقة، تأتي مرحلة مشاركة النتائج وما تم التوصُّل إليه مع الآخرين. ويختلف الأمر في مصر عن الخارج في هذه الخطوة فتأتي تلك الخطوة عند مناقشة الرسالة أو عند النشر، أما في الخارج فهناك اجتماعات أسبوعية تقريبًا، تجتمع فيها المجموعات البحثية ويَعرض كل باحث أمام الآخرين، ما توصل إليه من نتائج وتحدّيات التجارب، فيتم مناقشة النتائج وما واجه الطالب من صعوبات للحصول عليها. ولا ضرر في أن يناقش الباحث ما توصل إليه من نتائج مع الآخرين قبل النشر، فمعروفٌ لدى من حوله أنه يعمل بتلك النقطة البحثية، ومعروف أنه قد توصل إلى نتائج ما، فلا يمكن أن يسبقه أحد بنشرها، ولكن يمكن للباحث أن يحتاط في حالة عرضه للنتائج التي توصل إليها أمام مجموعة بحثية أخرى تعمل على نفس النقطة حفاظًا على أفكاره. فالهدف من مشاركة النتائج مع الآخرين هو الاستفادة من الخبرات السابقة وتجارب الباحثين الآخرين عند مواجهة أي تحدٍ بالتجارب.

مما سبق، يتبين لنا أن لهذا النوع من المناقشات فائدةً عظيمة تعود على الباحث نفسه وعلى بحثه كذلك. منها،

تعزيز الفكرة وإنمائها وتقويتها، فعقل الباحث وفكره وحده ربما يغيب عنه تفاصيل يدركها آخرون. فما يغيب عنك فهمه، أو تجهل تفسيره، أو يقف أمام بحثك حجر عثرة، قد يكون معروفًا لدى طلاب آخرين، أو باحثين معك في نفس المكان واجهوا الأمر ذاته من قبل. لذا، فإن أهمية هذه النقطة لا تقتصر فقط على مشاركة النتائج التي توصّلت إليها، وإنما تمتد لتشمل حل المشكلات، وإزالة العقبات، بل والوصول إلى أفكار جديدة لدعم البحث، أو تكوين فكرة جديدة في بحث آخر. ولا تقتصر تلك الخطوات على الأبحاث في العلوم التطبيقية فحسب، بل تسير الأبحاث في مجالات العلوم الإنسانية المختلفة في نفس المضمار، فتبدأ بفرضية، يليها سؤال، يليه نظرية، ثم اختبار النظرية، والذي يكون في صورة استبيان مثلًا يتم توزيعه على عناصر الدراسة، وبناءً على نتائج الاستبيان يكون تحليل النتائج، حتى يتم الوصول إلى مُلخص البحث الذي قد يدعم النظرية الأولية أو يحتاج إلى تعديل. فما سبق ذكره من خطوات في سبيل الحصول على إجاباتٍ لأسئلة في مجال العلوم التطبيقية أو حلول لمشكلات، هو نفسه الطريق الذي تسلكه الدراسات التي تنتمي إلى أي نوع من العلوم.

كيف أفكر عند كتابة مقترح بحثي؟

المقترح البحثي عبارة عن وثيقة توضح فيها فكرتك البحثية وأهدافك من البحث والطرق التي ستعمل عليها لتحقيق هذه الأهداف. يتضمن المقترح أيضًا تكاليف بحثك والجدول الزمني الذي ستلتزم به وتتقدم به إلى الجهة المانحة ليتمكنوا من تقييم فكرتك وتقرير هل سيمولون بحثك أم لا.

ونتناول في هذا الجزء إرشادات عامة حول كتابة المقترح البحثي وبيان دور المراجع والكاتب الواجب أخذهم في الاعتبار أثناء الكتابة والإعداد. أيضًا نتطرق إلى الحجة البحثية وكيف يسرد الكاتب المبررات والأسباب التي تدعمها، كيف يتوقع المشاكل والاعتراضات ويستعد ببدائل وطرق لحل هذه المشكلات.

إرشادات حول كتابة مقترح أو تقرير بحثي:

الخوض في مجال البحث العلمي:

لذا، يتطلب الخوض في مجال البحث العلمي إلى مُمول للأبحاث وما تحتاج إليه، ويعد إقناع هذا الممول من أهم الأمور في البحث العلمي.

هل تحتاج إلى دعم مادي؟

إذًا، اطلب، وتقدم بمقترح بحثيّ، ثم انشر، وإلا فالهلاك!

وقد تناولت إحدى محاضرات علماء مصر المتاحة عبر الإنترنت العروض التقديمية، لذا سيكون اهتمامنا الآن مُنصبًا على المقترح البحثي.

المقترح البحثي:

وتوضح فيه ما ستفعله، والتكلفة، والمدة الزمنية اللازمة لإتمام البحث، وهذا يعتبر بمثابة عقد بينك وبين الجهة الممولة.

وتتابع هذه الجهة مخرجات عملك، ومدى التزامك بما طرحته مسبقًا في مقترحك البحثي، وفي حالة انتهاء التمويل يدعمك بتمويل آخر. لكن إذا خرجت عن الاتفاق المسبق، يتغير أسلوب التعامل معك!

ويكون دور هذا الاتفاق ضمان عدم حدوث أي لَبس أو مشاكل لأي من الطرفين لاحقًا، ويتم من خلال تقديم المقترح البحثي من قِبل الباحث، ثم تقبله الجهة الراعية، وتصدر خطاب تفويض لإجراء الدراسة.

هيكل المقترح البحثي:

١. عنوان البحث.

٢. الخلفية العلمية للدراسة.

أ- بيان المشكلة البحثية:

١. غرض الدراسة.

٢. أسئلة البحث.

ب- مجال الدراسة.

ت- الصلة في الدراسة.

٣. تصميم البحث:

أ- نوع الدراسة، هل هي استكشافية أم وصفية؟

ب- طرق جمع البيانات.

ت- نظام أخذ العينات.

ث- تحليل البيانات.

٤. الإطار الزمني للدراسة.

٥. التكاليف.

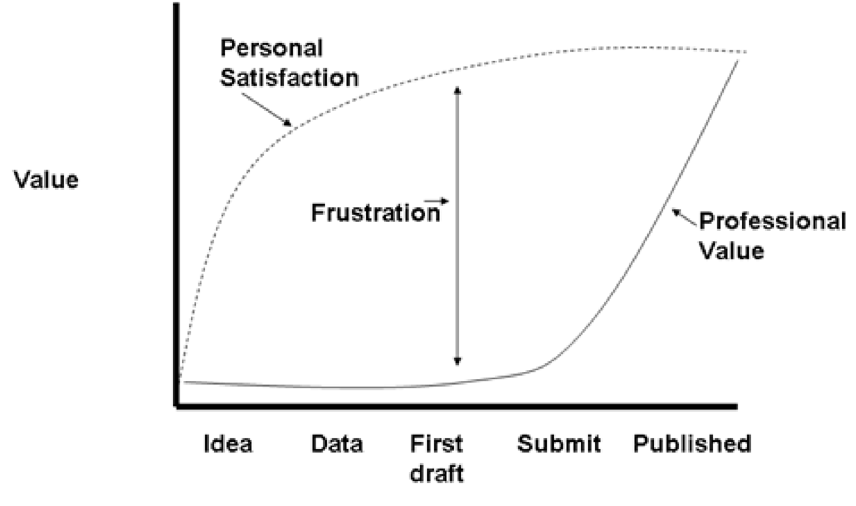
٦. المراجع.

انشر بحثك:

الطريق للنشر ليس سهلًا، وكلما أردت أن تنشر في مجلة ذات مستوى أعلى، زادت الصعوبة.

ويمر الباحث بمراحل مختلفة قبل النشر، ففي البداية تتكون لديك فكرة، ثم تجمع المعلومات، ثم تكتب المسودة، وبعد ذلك تقدمها للمجلة العلمية، وفي النهاية يتم نشرها. ومع تخطيك لكل مرحلة من هذه المراحل ستزداد القيمة المهنية لديك، كما سيزداد رضاك الشخصي.

يوضح الرسم البياني التالي بين الخطين كل ما سيواجهك من إحباط في فترة البحث.



شكل ٧ مراحل النشر وما يصاحبها من إحباط (Source: patheos.com – Copyright to Bradley Wright)

وإليك بعض الملاحظات التي يجب عليك الانتباه إليها عند كتابة تقريرك البحثي:

دور المراجع:

- ضع أهميةً كبيرة للمراجع الذي سيقرأ رسالتك، فبحثك لن تكون له قيمة إلا إذا قُرئ.
- ضع وجهة نظر المراجع في حسابك، كأن تفكر فيما سيرد في ذهن المراجع عند قراءة ما كتبت؛ حيث تُعتبر عملية كتابة تقريرك البحثي كتابة لأفكارك على الورق.
- تخيل أن المراجعين في حوار صامت معك أثناء قراءتهم لتقريرك البحثي.
- اعلم أن المراجعين سيحكمون عليك من خلال قراءتهم لأعمالك، فأنت تقدم للمُراجِع بحثك، وهو يحدد ما إذا كان بحثك مقبولًا أو يحتاج إلى تعديل أشياء فيه.
- كن ذا نظرة مُسبقة عن مراجعيك، وخصوصًا ما يعرفونه، وما هم في حاجة إلى معرفته.

دور الكاتب:

- ضع في اعتبارك أن من يراجع تقريرك البحثي يجب أن يجد لديك ما يشجعه على الاهتمام به، فهو يفعل ذلك في الغالب دون مقابل، وغالبًا ما يراجعه بامتعاض.
- عليك أن تقدم شيئًا مما يلي:

١. أن تتوصل إلى شيء ملفت للانتباه.

٢. أن تجد حلًا لمشكلة عملية هامة للمُراجِع.

٣. أن تتوصل إلى إجابة على أسئلة حيوية يهتم بها.

٤. أن توضح للمُراجع أن عملك ذو قيمة، وسيضيف جديدًا.

الحُجة البحثية:

عند سماعنا لكلمة «حُجة» أو»نقاش» فإن ما يتبادر إلى الذهن هو تبادل الآراء والذي غالبًا ما يُفضي إلى النزاع والخلاف، ويعتبر هذا المعنى سليمًا في حياتنا العادية، لكن الحجة في مجال البحث العلمي ليست بهذه الصورة، فليست تبادلًا للآراء، بل هي سعيك لإبراز الحقائق والاعتقادات التي تُعين على إيجاد أفضل الإجابات عن الأسئلة الحيوية. فالحجة تتكون من عبارات لها هيكل تنظيمي معين تخبر من خلالها المراجعين بأن بحثك ذو أهمية، وتقنعهم بالأسس التي بُنيت عليها نتائجك.

باختصار، تعتبر الحجة هي إجابتك على السؤال التالي: ما الذي يجعلني كقارئ أن أصدق ما كتبت؟

عليك أن تتوقع أن من سيقرأ ما تكتبه سيتساءل عن كل جزئيةٍ في بحثك، ليس بهدف الإفشال أو الإقصاء، بل بهدف الوصول إلى الحقيقة وفهمها جيدًا، وعادة العلماء التدقيق في الصغيرة والكبيرة.

لماذا تحتاج إلى حجة بحثية قوية؟

- لأنك ببساطة شديدةٍ تحتاج إلى إقناع الناس بما تعمل، وذلك من خلال أدلة تدعم ما تقوم به.
- لأنك توصّلت إلى إجابة مبدئية لكن منطقية للإجابة عن سؤالك البحثي، ودورك الآن هو كيفية إقناع القارئ بصحتها.

يجب أن تكون لديك قائمة بالمبررات التي تدعم اعتقادك، وأدلة تدعم هذه المبررات، وتكون عندك دراية بالأسئلة والاعتراضات التي قد تثور.

ماذا نعني بالحجة البحثية؟

في التقرير البحثي تضع اعتقادًا، وتدعمه بمبررات مبنية على أدلة، وتذكر وجهات النظر الأخرى وتناقشها، وفي بعض الأحيان توضح الأسس التي بَنيت عليها استدلالك.

وبشكل عام، عليك أن تسأل نفسك هذه الأسئلة:

أ- ما هو الاعتقاد الذي تسعى لإثباته؟

ب- ما المبررات التي تدعم هذا الاعتقاد؟

ت- ما أدلتك التي تدعم هذه المبررات؟

ث- هل ذكرت الأطروحات البديلة وجوانب القصور والاعتراضات؟

ج- ما هو الأساس الذي بنيت عليه ارتباط المبررات بالاعتقاد؟

شكل ٨ هيكل الخطة البحثية

فحتى إذا كان اعتقادك مدعومًا بالأدلة، عليك أن توضح أنك مستعد لمواجهة كافة الاعتراضات والأسئلة والبدائل المطروحة بخصوص البحث.

الاعتقاد الذي تسعى لإثباته في المُقترح البحثي:

الاعتقاد هو إجابة عن السؤال البحثي.

ويتميز الاعتقاد القوي بأنه:

١. محدد: حيث يجب أن يُعرض بلغة مختصرة محددة، وبمنطق واضح لا لَبس فيه (الاعتقاد المبهم = حجة مبهمة)

٢. ذو أهمية: وسيحكم جمهور القراء على مدى أهمية اعتقادك بقياس الدرجة التي تجعلهم يغيرون ما يعتقدونه بالفعل. وكلما ظهر للناس أنك تفكر بشكل مختلف بخصوص هذه النقطة، ازدادت أهمية ما كتبته.

وقد يدفع اعتقادك الجمهور إلى تقبل معلومات جديدة حول موضوع تمت دراسته بالفعل، بل قد يدفع أوساط البحث العلمي إلى أن يغيروا إحدى المعتقدات الراسخة في الأذهان، وفي هذه الحالة تأكد أن هذا الاعتقاد ستزداد فرص معارضته.

المبررات والأدلة التي تدعم هذا الاعتقاد:

- لا يُقبل شيٌء في البحث العلمي إلا بالأدلة التي تدعمه، على عكس حواراتنا الدارجة حيث غالبًا ما نقبل الاعتقاد المطروح إذا صاحبته مبرراته، ولا نسأل عن الأدلة التي تدعم هذا الاعتقاد.
- الدليل الموثوق به هو الدليل الذي يستطيع جمهور القراء أن يقبلوه كإثبات دامغ كما تبينه النتائج التي توصّلت إليه (وغالبًا ما يكون بيانات أو صور كمية).
- رفض الدليل يستلزم رفض الحجة بأكملها.
- المبررات توضح لماذا تعتقد أن على جمهور قرائك أن يقبلوا اعتقادك؟

• جمهور القراء سيبحث عن كل الثغرات في أدلتك، لهذا يجب أن تكون أدلتك كافية، ومدوّنة بدقة عالية قدر الإمكان.

«نحن لا نثق إلا بالله، أما من سواه فعليهم الإتيان بالدليل.»

-إدوارد دمنج، عالم الإحصاء الأمريكي

كيفية التعامل مع جمهور القراء أثناء الكتابة:

أثناء الكتابة عليك أن تضع في اعتبارك الجمهور الذي سيقرأ عملك. لكن إذا اقتصرت فقط على الاعتقادات والأسباب والأدلة سيعتقد القارئ أن حجتك البحثية ضعيفة وبها قصور، وذلك لأن لكل قارئ خبراته الخاصة، وطريقة تفكير مختلفة عنك، وقد تتبادر إلى أذهانهم أسئلة لم تكن تنتبه لها، فعليك أن تضع ذلك في الحسبان قبل إرسال الحجة البحثية، حتى تكون منطقية.

وبما أن جمهور القراء ليسوا جالسين بجوارك بينما تكتب مسودة حجتك، فعليك أن تتخيل وجودهم وهم يطرحون الأسئلة.

وعندما تتجاوب مع مثل هذه الأسئلة والاعتراضات التخيلية، ستصبح حجتك أقرب للواقع.

الاعتراف بالبدائل والتعامل معها:

إن الجمهور عميق التفكير لن يقبل اعتقادك لمجرد دعمه بالمبررات والأدلة، فهم سيشككون في كل جزئية من حجتك.

وقد يرفض القارئ اعتقادك لأن مبرراتك ليس لها صلة بهذا الاعتقاد ولا تدعمه، بل قد يخرج باعتقادات بديلة لم تضعها في الحسبان.

فعليك أن تستشرف مثل هذه النوعية من التساؤلات قدر الإمكان، وتبدي تقديرًا لها وتجاوبًا معها.

سيتساءل جمهورك حول:

١. مدى صحة حجتك من خلال الحكم على درجة وضوح اعتقادك، ودرجة ارتباط المبررات به، وقوة أدلتك.

٢. البدائل المتاحة، كالطرق المختلفة التي تناولت نفس المشكلة، أو أدلة لم تذكرها، أو استنتاجات مختلفة.

الاعتراضات والتعامل معها:

• أنت تفهم حجتك جيدًا، وتؤمن بها إلى حد بعيد.

• اقرأ الحجة كأنك شخص آخر، ولا تتحيز.

• عزز مصداقيتك بالاعتراف بكل نقاط الضعف في حجتك وتعارضها مع أي دراسات منشورة مسبقًا.

• اعترف بالأسئلة التي لم تستطع الإجابة عنها، لأن بحثك -كما ذكرنا سابقًا- لن يجيب على كل الأسئلة.

- حوّل نقاط الضعف والقصور إلى فرضيات تختبرها في المستقبل.
- لا تتساهل مع نفسك، فإن جمهورك لن يفعل.
- لو أن هناك دليلًا لست أكيدًا منه تمامًا، صرّح بذلك في الحجة، وستلقى احترامًا كبيرًا من المراجِع.
- لا تتجاهل نقاط الضعف والبدائل، على أمل أن الناس لن تنتبه لها.
- ليس عيبًا أن تعترف بالحاجة إلى أبحاث أكثر «أبحاث أكثر ستبين..... «

لا يوجد عمل كامل!

الحصول على دليل دامغ بجودة عالية لترسيخ قضية ما أمرٌ نادر الحدوث إن لم يكن مستحيلًا، فالحقيقة دائمًا معقدة، وفي بعض الأحيان غامضة وخادعة.

سيحترمك القراء ويحترمون حجتك عندما تقدّر اعتراضاتهم، وسيساعد تفاعلك مع القراء حتى ولو كان طفيفًا في قبول اعتقادك حتى ولو لم يكن كاملًا.

معظم الأسئلة متوقعة!

- لماذا حددت هذه المشكلة بهذه الطريقة؟ هل تعتقد أن هناك مشكلة من الأساس؟
- ما هي نوعية الحلول التي تقترحها؟ هل في الإمكان تطبيقها؟ هل ستكون تكلفة تطبيق حلك أقل من تكلفة المشكلة نفسها؟ هل ستخلق مشكلة أكبر- أكثر منها حلًا- للمشكلة القائمة؟ ولماذا ترى أن حلولك أفضل من الحلول الأخرى؟
- هل عبّرت عن اعتقادك بوضوح وبشكل محدد بحيث تستطيع التفكير في التوقعات وأوجه القصور؟
- هل أدلتك كافية؟ فأنا في حاجة إلى الاطلاع على بيانات وتجارب أكثر. (يعتبر هذا أشهر الاعتراضات)
- هل أدلتك دقيقة؟ هل أرقامك منطقية؟
- هذا الدليل ليس دقيقًا، فماذا تعني بكلمة "كثير»؟ أعطني أرقامًا محددة.. موادك وأدواتك ليست حديثة.

اطمئن! فالحق يسود في النهاية طالما أن ما تقدمه منطقي، وبذلك سيُقبل بحثك للنشر.

«إن العلم أسلوب تفكير أكثر منه معرفة.»

-كارل ساجان، عالم الفلك

ما نتمنى أن نخلص به من هذا الفصل، هو ألا نوجّه طريقة التفكير هذه نحو البحث العلمي فقط، بل هناك أمور كثيرة في حياتنا نستطيع أن نطبق عليها هذه القواعد بعيدًا عن المختبرات والأبحاث.

نستطيع أن نقول إن الطريقة العلمية هي أسلوب حياة، فقد تغير أشياء كثيرة في حياتك، وعندما تتناقش مع من حولك في موضوع ما، ضع في ذهنك هذه المبادئ، فالطريقة العلمية تستطيع تطبيقها في المختبر أو العمل أو البيت أو أي شيء. في النهاية، يقول ستيف جوبز «ابق جائعًا، ابق جاهلًا»

تمارين على الفصل الثاني

الأسئلة المقالية:

١. كيف تُعرّف البحث العلمي؟ وهل اطلعت على تعريفات للبحث العلمى؟ وما هو مدى اقتناعك بها؟ (يهدف السؤال للوصول إلى صورةٍ واضحةٍ عن ماهية البحث العلمي مما يساعد على تحديد أهدافك بصورة صحيحة)

٢. ما هي السمات الأساسية للبحث العلمي؟

٣. «البحث العلمي في تطور سريعٍ ودائم»، هل تؤيد أم تعارض تلك العبارة؟ ولماذا؟

(الهدف أن تُؤكد أو تَنفي حقيقة ما بأسلوب علمي)

٤. « أنا أؤمن بالابتكار، وبأن الطريق لتحقيقه يكون من خلال تمويل الأبحاث وتعلم الحقائق الأساسية»، بيل جيتس.

- ناقش تلك العبارة مستخدمًا أحد الأمثلة.

(هذا السؤال يدعوك للفهَم العميق لتلك العبارة وتطبيقها فى حياتك البحثية)

٥. في كثيرٍ من الأحيان نحتاج لأن نقوم بعرضٍ أدبي للمشكلة البحثية، لماذا؟

(إجابة السؤال تعزز فهمك لأهمية العرض الأدبي للمشكلة البحثية)

٦. «تُمثّل أهمية الاستنتاج البحثي نفس أهمية الافتراضية البحثية أو السؤال البحثي»، هل تؤيد أم تعارض هذه العبارة؟ ولماذا؟

(أثناء بحثك عن إجابة السؤال ستعرف أهمية الاستنتاج العلمي بطريقةٍ وافية)

٧. ما هي الأجزاء الأساسية للمقترح البحثي؟

الأسئلة الاختيارية:

١– يهتم فرع البحث العلمي الأساسي بـ

- o مشكلة أولية
- o مشكلة ليس لها تطبيقات محددة
- o بداية مشكلة بحثية

٢– خاصية «القابلية لإعادة الإنتاج» أثناء البحث العلمي هى أن

o تعيد بعض التجارب من بحث منشور لتتأكد من صحته

o تعيد عملك البحثي لتثبت صحته

o تتأكد من فاعلية بحثك

o جميع ماسبق

٣- بناءً على ما تم سرده بالفصل الثاني، عدد الباحثين لكل مليون نسمة فى تونس

o ٣٠٠-٤٠٠

o ١٠٠٠-٢٠٠٠

o ٦٠٠٠-٧٠٠٠

٤- يجب أن يبنى استنتاجك البحثي على

o معطيات موضوعية

o معطيات غير موضوعية

o معطيات شخصية

٥- أثناء قراءة ورقة بحثية ينبغي لك أن

o تقتنع بكل ما توصلت إليه الورقة من استنتاجات

o توافق على الادعاءات المذكورة إذا كانت الورقة منشورة في مجلة علمية جيدة

o تنظر إلى مواطن الضعف في الورقة

٦- السرقة العلمية هي

o سرقة الشخص لبحث شخص آخر ونَسبِه إليه

o استخدام كلمات أو أفكار شخص آخر دون الإشارة إليه

o كتابة البحث بدون ذكر مراجع

o جميع ماسبق

٧- إذا اكتشف الباحث أنه قام بسرقة أدبية لورقةٍ بحثية ما، يجب عليه أن

o يتجاهل ذلك الأمر حتى ينشر ورقته البحثية ثم يعلن ذلك

o يعيد كتابة ورقته البحثية

o يشير إلى المؤلف الأصلي دون إعادة كتابة الورقة البحثية

٨- دورك كمؤلف للورقة البحثية أن

- o تكتب ورقة بحثية مركزة وكاملة التفاصيل
- o تجذب القارئ إلى ورقتك
- o تستخدم أسلوبًا جيدًا في كتابتها

٩- أعد ترتيب الخطوات الآتية لمعالجة أي مشكلة بحثية

- o المشكلة العملية، السؤال البحثي، المشكلة البحثية، الإجابة البحثية
- o السؤال البحثي، المشكلة البحثية، المشكلة العملية، الإجابة البحثية
- o السؤال البحثي، المشكلة العملية، المشكلة البحثية، الإجابة البحثية

الفصل الثالث

بين الباحث ومهنة البحث العلمي



يتكون البحث العلمي من أربعة أشياء: العقول التي نفكر بها، والعيون التي نلاحظ بها، والأدوات التي نقيس بها، ورابعًا المال.

-ألبرت زنت جيورجي

الفصل الثالث
بين الباحث ومهنة البحث العلمي

بَادِئَ ذي بَدْء: «البحث العلمي ليس مجرد مهنة، البحث العلمي أسلوب حياة.»

والسؤال هو إلى أي مدى تتفق مع هذه المقولة؟ أيًا كانت إجابتك، فإننا سنُحلِّقُ كثيرًا حول هذه المقولة، مناقشين إياها بالتفصيل في هذا الفصل.

وسنتناول ما يلي:

- طلاب المرحلة الجامعية وكيف يمكنهم البدءُ -الآن- بالبحث العلمي قبل التخرج.
- الهدف من الدراسة ما بعد الجامعية: أغلب الدراسات البحثيّة تكون بعد الانتهاء من مرحلة الدراسة الجامعية، وتختص بإيجاد حلولٍ مبنيةٍ على بحثٍ علميٍّ لمشاكل تواجه المجتمع.
- معرفة مهنة البحث العلمي ومُتطلباتها.
- الحياة داخل المعمل وأهمية استخدام الطرق العلمية في إجراء التجارب المطلوبة.
- العلماء، واعتبارهم مسئولين عن حل المشاكل التي تواجه العالم.
- أهمُّ سبْعِ نصائح للقيام ببحثٍ علميّ.

أولًا: البحث العلمي في المرحلة الجامعية

هل يمكن لطالب المرحلة الجامعية أن يقوم بعمل بحث علمي؟

للإجابة عن هذا السؤال ببساطة، يمكنك الاستعانة بموقع جوجل للبحث، حيث تجد كمًا هائلًا من الفرص والأبحاث المتاحة لهؤلاء الطلاب، كما تجد خبرات قام طلاب جامعيون بكتابتها ليتحدثوا عمّا اكتسبوه من خبرات رائعة أثناء قيامهم ببحث علمي خلال دراستهم الجامعية. ففي الجامعات الأجنبية تكون الأبحاث في صورة مشاريع بحثية تتم في فترة الصيف.

قيام الطالب الجامعي بالعمل بالأبحاث في تلك الفترة له **فوائد كثيرة**، منها:

١. إثبات نفسه بالمجتمعات العلمية:

إذا انضم الطالب إلى مجموعة بحثية وأبلى معهم بلاءً حسنًا، قد يُضَم اسمه إلى البحث المنشور كمشارك فيه، ويكون بذلك قد بدأ مشواره في النشر العلمي ويصير اسمه معروفًا ويمكن البحث عنه، مما يدعم مسيرته البحثية لاحقًا.

٢. تكوين العديد من العلاقات بالجامعة والعاملين بها:

من المهم للطالب في مسيرته البحثية أن يبني علاقة قوية بينه وبين من هم حوله من الأساتذة والباحثين. وهناك

أمثلة لطلاب حصلوا على منحٍ من خلال المشرفين الذين عملوا معهم في مشاريع بحثية خلال فترة الصيف أثناء دراستهم الجامعية.

إلا أن هذا في الواقع ليس حال كل المشرفين، لكن قيامك كطالب جامعي بالاشتراك في البحث العلمي يعطيك فكرة مُسبقة عن المشرفين الجيدين والسيئين، ممّا يمكنك من تجنب المشرف غير الكفء في مرحلة الدراسات العليا.

٣. تنمية مهارات قيّمة:

ثمة نظرية تقول إن المرء يحتاج إلى ١٠,٠٠٠ ساعة ليكون خبيرًا في مهارات البحث العلمي، وهذا يعني أن الباحث يحتاج إلى الكثير من الوقت للتعلم. لذا، فكلما بدأ الطالب في التعلم مبكرا أثناء المرحلة الجامعية، كلما كان أقدر على استخدام المهارات والتقنيات المختلفة بسهولة وتمكن، ففي ذلك توفيرٌ للوقت.

٤. تطبيق التقنيات والمبادئ التي تتعلمها بالمحاضرات:

القيام بمشاريع علمية أثناء الدراسة الجامعية ينقل العلوم النظرية المحبوسة بين صفحات الكتب إلى أرض الواقع، فما تدرسه في العلوم البيولوجية من أشكال للأعضاء والأنسجة والخلايا، ستراه واقعًا، مما يجعل تعلمه ممتعًا ونسيانه مستحيلًا.

٥. بناء سيرة ذاتية جيدة:

ما يقوم به الطالب من أبحاث سيضيف إلى رصيده في السيرة الذاتية، مما يجعل نسبة قبوله أكبر من أقرانه الذين لم يجروا بحثًا علميًا أثناء فترة الدراسة إذا ما تقدموا سويًا لنفس المكان بعد التخرج للحصول على منح.

٦. التحضير لمرحلة الدراسات العليا:

القيام ببحث – ولو لفترة قصيرة – قبل الانضمام إلى برنامج لدراسة الماجستير أو الدكتوراه، يكون بمثابة اختبار حقيقي يضع فيه الطالب نفسه في ظروف مماثلة لما سيواجهه بعد التخرج، وبناءً عليه يكون القرار هل يريد أن يكمل في ذلك الطريق أم لا، فلو كان الطالب عازمًا بالفعل على الدراسة بعد التخرج والقيام بالأبحاث، فإن ذلك يكون بمثابة الإحماء والاستعداد المبكر لمباراة عديدة الأشواط اسمها «البحث العلمي».

٧. أخْذ فكرة عما ستكون عليه مهنته في المجال العلمي:

هناك مثال لطالبة جامعية بأمريكا قضت سنوات الدراسة الأربعة في التنقل بين معامل العلوم المختلفة مثل الفضاء والأحياء وغيرهما، لاكتشاف ما يمتعها بالفعل، لكنها اكتشفت في النهاية أن شغفها الحقيقي هو العمل في الخدمة العامة وليس أيًا من هذه العلوم. لذا، يعتبر اشتراك الطالب الجامعي في البحث العلمي مُعينًا قويًا على توضيح رؤيته نحو وجهته الأخيرة.

٨. دعم حياة الطالب المهنية المستقبلية:

حتى ولو لم يُكمل الطالب رحلته البحثية بعد ذلك، تقدم له الأبحاث فوائد عامة أخرى كثيرة.

خطوات عملية لطلاب الجامعة للاشتراك في مشاريع بحثية:

هناك طريقتان لطلاب الجامعة للحصول على فرصة للتدريب الصيفي:

- **الطريقة الأولى**: من خلال التواصل مع رئيس القسم أو الأستاذ المشرف على بحث يود الطالب المشاركة فيه، وقد يوافق المشرف على ذلك، إذ سبق أن تحدثت إحدى الطالبات مع رئيس قسم بالجامعة للعمل معه ووافق على ذلك، فليس هناك مستحيل!

- **الطريقة الثانية**: هناك مؤسسة تقدم مجموعة من المنح تسمى، (NSF - National Science Foundation)، ويكون التقديم فيها متاحًا مرتين سنويًا، وننصح بالتقدم للحصول على منحة إن أمكن. وتقوم المؤسسة من خلال برنامجها الذي يسمى خبرات بحثية للطلبة الجامعيين «Research Experiences for Undergraduates» بتقديم الدعم للطلاب. (الرابط)

ثانيًا، الهدف من الدراسة ما بعد الجامعية:

سواءً كانت الدراسة ما بعد الجامعية خاصة بالماجستير أو الدكتوراه، على الباحث أن يعرف أهداف الجامعة أو المؤسسة البحثية التي ينوي الالتحاق بها، وما هي توقعاتُهم خلال فترة دراسته لديهم، ففي نهاية مرحلة الدراسة يقوم الباحث بتقييم نجاحه عن طريق تقييم مدى تحقيقه لأهداف المؤسسة.

فالهدف من البحث في هذه المرحلة، وأخُص منها بالذِّكر مرحلة الدكتوراه، هو أن تُصبح باحثًا محترفًا، والباحث المحترف لا بد أن تتوافر فيه عدة صفات منها:

- أن يكون مُلِمًا بمجال بحثه، يعرفُ آخِرَ ما نُشر فيه من أبحاث وأشهرَ المجموعات المعنيّة بالبحث في هذا المجال.

- أن يكون على درايةٍ بأهم النقاط أو المشكلات التي تحتاج إلى المزيد من البحث والتي يمكن لبحثه أن يتناولها أو يجد لها حلولًا، من خلال توافر الأفكار والرؤى المناسبة لديه.

- أن يكون على درايةٍ بأخلاقيات البحث العلمي في مجال عمله وأن يتَّبعها حتى لا يقع في أي خطأ من أخطاء الأخلاقياتِ، فإجراء بحثٍ علميّ على مَرضى يُوجِبُ على الباحث أن يَعْلم أولًا كيفية التعامل معهم بالطريقة الصحيحة، كما يكون عليه اتّباع أخلاقيات البحث العلمي في الأبحاث التي تُجرَى على الحيوانات، هذا كله بالإضافة إلى مراعاة قواعد كتابة البحث ونشره وحقوق الملكية وما إلى ذلك من أمور تحدثنا عنها مُسبقًا.

- أن يكون الباحثُ محترفًا في استخدام ما لديه من تقنيات وأدوات وأجهزة معملية، وأن يعلم الغرض الذي تُستخدم من أجله كلُ تقنية، فلكل تقنية وظيفة وفائدة ما للباحث، مما يدفع الباحث أحيانًا إلى دمج أكثر من تقنية في تجربةٍ واحدة للوصول بطريقةٍ أفضل للنتائج، ولن يتمكن من ذلك إلا الباحث المحترف.

- أن يكون لدى الباحث مهارات بحثيّة.

- وينبغي على الباحث المحترف أن يكون محترفًا أيضًا في صياغة نتائجه وإظهارِها بطريقةٍ سلسةٍ واضحة

للآخرين في مجاله، مما يُمكنّهم من الاستفادة من بحثه، وأيضًا الاعتماد عليه لاحقًا في أبحاثهم.

ثالثًا، مهنة البحث العلمي:

في هذا الجزء نتناول الحديث عن حقيقة مهنة البحث العلمي حيث يمكن تقسيم الباحثين بعد حصولهم على درجة الماجستير أو الدكتوراه إلى قسمين: القسم الأول، يكون الحصول على الدرجة العلمية لديه مجرد وسيلة لزيادة فرص الحصول على مكانة أعلى في سوق العمل والصناعة. بينما تعلو هِمّة القسم الثاني، فلا يبرح حتى يُتمّ الطريق إلى نهايته، فمِن دراسة الماجستير، إلى الدكتوراه، إلى دراسات ما بعد الدكتوراه، ثم العمل كمُحاضِر أو ما إلى ذلك وقد يصل حتى الأستاذية في تخصصه، وربما إلى ما هو أبعد من ذلك بكثير.

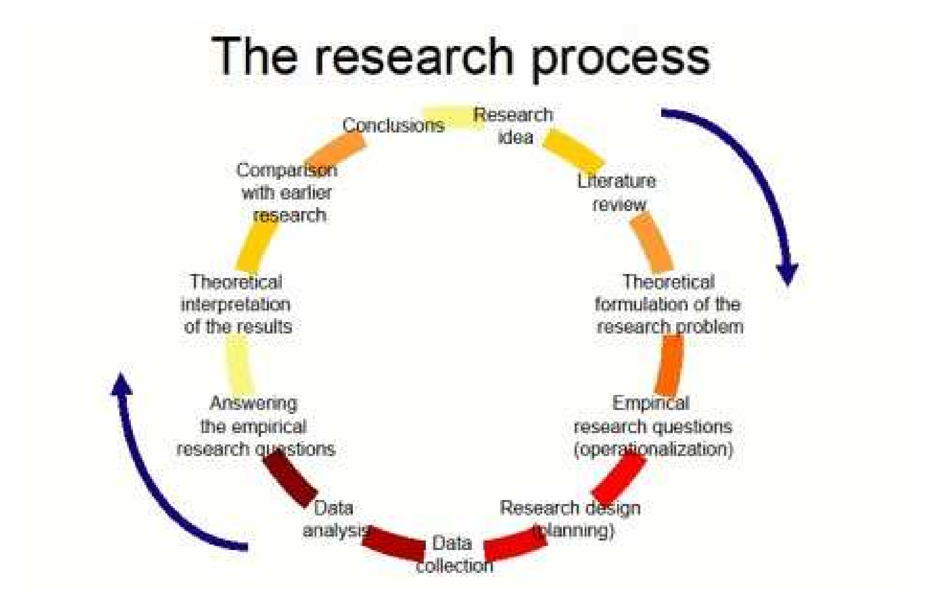
ولكن قبل الحديث عن البحث العلمي كمهنة، يجب التركيز على معلومة في غاية الأهمية وهي أن الغاية من البحث العلمي لا تقتصر على وصف الظواهر فحسب، بل هي أكثر تعقيدًا من ذلك، فالبحث العلمي يهتمّ أكثر بتحليلات الظواهر وإيجاد تفسيرات لها، وإيضاح العلاقات الموجودة بين الأجزاء المختلفة وربطها ببعضها وعقد مقارنات عديدة بين الأشياء إلى جانب القيام بتنبؤات أو تعميم النظريات والاستنتاجات على أكبر عدد من الجمهور محلّ الدراسة، وذلك للتأكد من صحة النتائج وهو أمر في غاية الأهمية.

عملية البحث (The Research Process)

لو تخيلنا أن البحث العلمي أشبه بكائن حي، تتكوّن دورة حياته من مجموعة من المراحل، يختلف نشاطه في كل مرحلة عن الأخرى، ستكون مراحله كالآتي:

- تكوين وبناء الفكرة البحثية.
- قراءة ما تم نشره وآخر ما تم التوصل إليه فيما يخص هذه النقطة البحثية.
- تكوين النظرية أو فرضية البحث.
- القيام بعمل تصميم للبحث لبناء معالم الطريق الذي سيتّبعه البحث.
- تنفيذ البحث وتجميع البيانات للقيام بعد ذلك بتحليلها.
- مقارنة التحليلات بالنظرية التي افترضناها ونتبيّن مدى مُطابقتها للأصل الذي اعتمدنا عليه في البداية.

كل هذه المراحل جعلت مهنة البحث العلمي بحاجة إلى توافر أكثر من مهارة لدى الباحث في آنٍ واحد، ليستحق بذلك أن يكون باحثًا محترفًا.



شكل ١ خطوات العملية البحثية (Baltimore County Public Schools ٢٠١٠ © Source: BCPS One. Copyright)

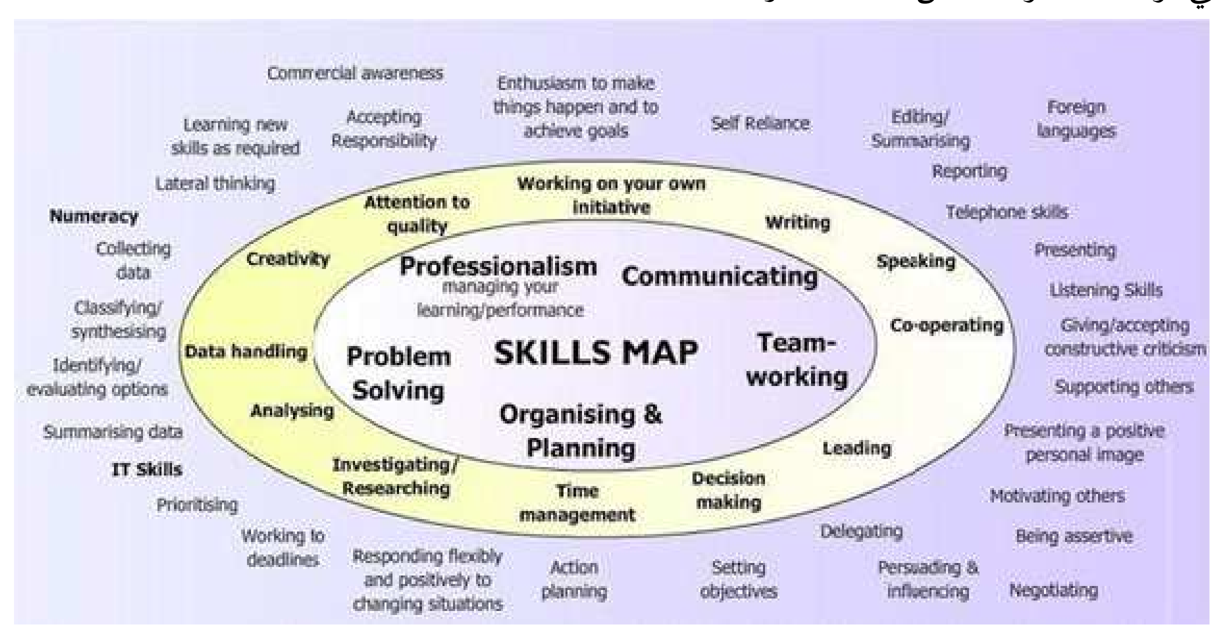
مهارات البحث:

لا يمكن أن يكتسبها الباحث بين عَشيَّة وضُحاها، فالأمر يحتاج إلى وقت وجهد كبيرين منذ الشروع في دراسة الماجستير، مرورًا بدراسة الدكتوراه، وحتى الوصول إلى ما هو أبعد من ذلك. فهناك طريقتين لاكتساب هذه المهارات إما عن طريق الوعي أو اللاوعي وفي كلتي الحالتين يمر الباحث بمرحلة التدريب أولا، ثم تليها مرحلة الممارسة العملية.

هناك طريقتان لاكتساب تلك المهارات:

- الطريقة الأولي: اكتساب الباحث للمهارات عن طريق الوعي، وإدراك ما يقوم به شخصٌ آخر من تقنيات، أو تعلّم طرق لاستخدام البرمجيات التي يحتاج إليها في البحث.

- الطريقة الثانية: عن طريق اللاوعي، ويكون ذلك من خلال وجود الباحث في بيئة بحثية تحيط به ويتأثر فيها بمن حوله من باحثين، فتارةً يتعلم منهم كيف يمكن أن يقرأ الأبحاث ويحلّلها بل وينقُدُها، وتارةً يتعلم منهم كيف يشرحون أفكارهم للآخرين باحترافية وسهولة ويُسر. كما يتعلم كيف يمكنه التغلب على المشكلات التي تواجه بحثه وذلك من خلال مشرف البحث.



شكل ٢ خريطة المهارات التي يجب أن يكتسبها الباحث (Source: www.kent.ac.uk/careers)

أ- كيف تكتسب مهارةً ما؟

هناك خطوتان مهمتان لاكتساب أي مهارة:

١. خطوة التدريب:

في هذه الخطوة يشرح أحد الأشخاص المتمكنين كيفية عمل شيءٍ ما بالتفصيل، ويتعلم الآخرون منه. وللمساعدة في فهم ذلك، هناك ما يُعرف بـ:

- تحليل الحاجات التدريبية (TNA) Training Needs Analysis، وفيه يقوم الباحث بتحليل كل احتياجاته التدريبية في المجالات المختلفة التابعة لدراسته.
- خطة التطوير الشخصية للباحث، ويأتي دورها بعد كتابة وتحليل تلك المهارات.

وفي نهاية الفترة التدريبية، يكون تقييم نجاح الباحث من عدمه على أساس خطط التدريب التي كانت لديه في بداية العام، وإلى أي مدى نجح في تحقيقها بنهاية العام.

مثال:

يحتوي (الرابط) على نموذج لملف TNA يتم تسليمه في جامعة سيدني، وفيه مجموعة من المهارات والخبرات التي يمكن لطالب الدراسات ما بعد الجامعية أن يُحصّلها بانتهاء فترة الدراسة. كما يوضّح أيضًا اجتماع الطالب والمشرف في بداية كل عام، حيث يتناقش الطالب مع مشرفه حول المهارات التي يحتاج إليها وينبغي عليه تحصيلها بانتهاء العام.

تنقسم تلك المهارات إلى عدة أقسام:

- التقنيات والأجهزة التي يحتاج الطالب أن يتدرب عليها في المعمل.
- المهارات التي تخص حرفة البحث العلمي نفسه، مثل كيفية البحث عن المعلومات، كيفية تجميع البيانات وتحليلها والتعرف على الأخطاء وتحليلها.
- المهارات التي تخص قدرة الباحث على توصيل المعلومات وعرض النتائج التي تم التوصل إليها في محاضرات، أو ندوات عبر الإنترنت أو مؤتمرات.
- المهارات التي تُمكّن الباحث من كتابة أفكاره في مشروع بحثي بغرض تقديمها إلى الهيئات المانِحة وجهات تمويل الأبحاث أو التقديم على الوظائف.

فيقوم طالب الدراسات العليا باتباع خطة تدريبية ويقضي فترة الماجستير أو الدكتوراه التي تتراوح ما بين ثلاث إلى أربع سنوات في اكتساب أكبر قدر ممكن من هذه المهارات.

٢- خطوة الممارسة:

من الضروري ممارسة المهارات بشكل دائم بعد تعلُّمها مباشرةً. ونستدلّ هنا بهذه العبارة:

«لا تتدرب على شيءٍ حتى تتقنه، بل تدرّب عليه حتى لا يعود باستطاعتك أن تُخطئ فيه»

فالحصول على نتائج جيدة من المرات الأولى للتدريب، لا يعني التوقف عن مواصلة الممارسة والتكرار مراتٍ ومرات، فالغرض هنا هو الوصول إلى الحد الذي تخرج بعده النتائج في كل مرة بشكلٍ صحيح، مما يعني أنك أصبحت «خبيرًا» في تلك المهارة.

وفي هذا السياق، دعنا نتساءل، كم يحتاج الباحث من الساعات لنُطلق عليه لقب «الخبير» في تقنية أو مجموعة من المهارات؟ تُجيب عن هذا السؤال دراسة مشهورة قام بها دكتور «أندروز إريكسون»، وتقول الدراسة أن الباحث يحتاج إلى ما لا يقل عن عشرة آلاف ساعة من الممارسة، أي تقريبًا عشر سنواتٍ من الدراسة الجادة، ليصبح مُلمًا وخبيرًا بشأن مجموعة ما من المهارات. وعلى الطالب أو الباحث ألا يقلق على الإطلاق، فهذا العدد من السنوات يمر منه تقريبًا ثلاث أو أربع سنوات في دراسة الماجستير، ومثلها أو أكثر قليلًا في دراسة الدكتوراه، وهذا يزيد تقريبًا عن نصف المدّة، ثم يُكمل الباحث بعدها في مرحلة ما بعد الدكتوراه النصف الباقي من المدة، وبانتهاء هذا العدد من الساعات تقريبًا يكون الباحث محترفًا، ما يُمكّنه بعد ذلك من أن يكون مسؤولًا كمُشرف عن أبحاث طلاب آخرين.

ونُشير هنا إلى محاضرة (الرابط) قدمها الدكتور محمد زهران، مع مؤسسة علماء مصر، وعنوانها (The Question of Talent) وفيها يوضح علاقة الموهبة بالتدريب وهل المهارة موهبة فطرية أم يمكن اكتسابها بالتدريب للوصول إلى درجة الخبير.

رابعًا، الحياة داخل المعمل:

بالوصول إلى هذا الجزء، نكون قد وصلنا إلى النقطة الأساسية من هذا الفصل، وفيها نتعلم كيفية تحويل النظريات والطرق الصحيحة الخاصة بالحياة داخل المعمل، إلى خطوات عملية.

والحديث عن الحياة داخل «المعمل» لا يعني تجاهلنا للعلوم الإنسانية، فالمعمل هو كِناية عن أي مكان يقوم فيه الباحث بعمل تجربته.

هناك خطوات عامة يلزم على كل الباحثين اتباعها سواءً كان البحث في العلوم التطبيقية أو الإنسانية، ولا تخلو تلك الخطوات من جزء تطبيقي، فنحن نتناول هنا الطريقة العلمية التي يتبعها الباحثون جميعًا على اختلاف تخصصاتهم عند القيام بالبحث.

والطريقة العلمية عبارة عن سلسلة من الخُطوات يستخدمها العلماء لإيجاد إجابة على سؤال ما، أو حل لمشكلة لديهم. وهي **ست خطوات** كالآتي:

١. التساؤل أو الملاحظة (Question/Observation)

٢. تكوين الافتراضية (Form Hypothesis)

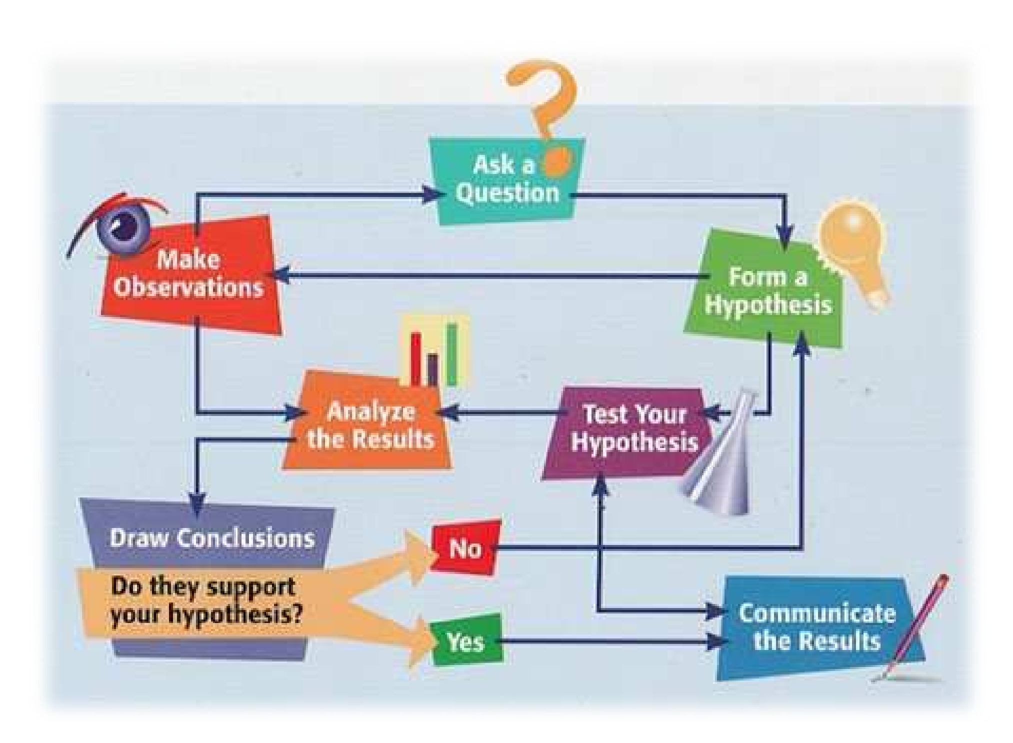
٣. اختبار الافتراضية (Test Hypothesis)

٤. تحليل البيانات (Analyze Data)

٥. الاستنتاج (Conclusion)

٦. توصيل النتائج للآخرين (Communicate results)

وتتشابه هذه الخطوات الست مع التي سبق ذكرها ضمن خطوات العملية البحثية «Research Process»، فكل تجربة صغيرة داخل البحث تأخذ نفس خطوات المشروع البحثي ككل، ويتبع الجميع نفس الخطوات التي ذكرناها سابقًا بالتفصيل، ويمكنك الرجوع إليها في الفصل الثاني.



شكل ٣ خطوات التجربة العملية (Source: Scientific Method WebQuest)

وفي هذا المخطط مراجعة على خطوات التجربة العلمية، التي تبدأ بسؤال أو ملاحظة، ولا يهم الترتيب بينهما فكلاهما يؤدي إلى الآخر. بعد ذلك يَفترض الباحث نظرية ثم يقوم باختبار تلك النظرية لإثبات صحتها من عدمها، وهذا الاختبار من الممكن أن يتم داخل المعمل أو في صورة استبيان حسب المجال. يجمع الباحث في تلك المرحلة البيانات والنتائج ثم يقوم بعمل تحليل إحصائي للبيانات ليبني استنتاجه، وعند هذه الخطوة إما تكون النتيجة داعمة للنظرية السابق افتراضها فيصل للمرحلة النهائية وهي مشاركة النتائج التي توصل إليها مع الآخرين، وإذا لم تكن النتيجة داعمة للنظرية فعلى الباحث أن يُعيد التفكير بالنظرية والتجربة. الجدير بالذكر هنا أن خطوات التجربة العلمية ثابتة لأي نوع من العلوم فهي قابلة للتطبيق في المجالات المختلفة سواء كانت عملية أو علوم إنسانية.

ويوضح هذا الفيديو خطوات التجربة العلمية بشكل بسيط (الرابط).

ماذا لو حدث شيء خاطئ بعد القيام بكل الخطوات السابقة بدقَّة، ولم تَسِر التجربة كما تخيل الباحث، كيف يتصرف حينها إذًا؟

هناك قاعدة بسيطة للإجابة عن هذا السؤال وهي:

«إذا سارت الأمور في الاتجاه الخاطئ، فلا تتبعها»

فعلى الباحث ألا يفقد رباطة جأشه ويحافظ على ثباته ويتقبل واقع وحقيقة البحث العلمي، أن الأمور عادةً لا تسري وفقًا للمُتوقَّع، بل هناك العديد من التحديات أثناء البحث.

ما الأمور التي قد يحدث بها خطأ أثناء تجربة البحث؟

كل شيء مُعرّض للخطأ أثناء التجربة فقد يحدث الخطأ في:

١. **الفرضية:** حيث يكون الخطأ في البداية عند افتراض النظرية، لذلك تتم مقارنة النتائج بالنظرية للتأكد من صحتها.

٢. **المواد المُستخدمة بالبحث:**

- كأن يكون الدواء الذي يتم استخدامه مُنتهي الصلاحية أو هناك مشكلة في درجة الحموضة أو القلويّة أو الماء المستخدم غير معقم وبه بكتيريا.
- وقد يكون الاستبيان الذي استعنت به لتقييم مستوى الطلبة مُخصَّص فقط للأسئلة متعددة الاختيارات، فيكون غير قادر على تقييم مستوى الطلبة ومهارتهم في الكتابة ولا يعطي مقياسًا حقيقيًا لمستوى الطلبة في اللغة الإنجليزية.

٣. **طريقة إجراء التجربة:** اضطراب اليد أثناء التعامل مع جهاز ما أو إغفال خطوة معينة في الطريقة مثل إغفال إضافة محلول معين أو إغفال إنجاز عملٍ ما.

٤. **الاستنتاج:** رجوعًا للتجربة التي واجهها أحد الأساتذة، كان الاستنتاج المبدئي أن تأثير الدواء مُثبِّط خاطئًا، وذلك نتيجة لتجاهُل بعض البيانات والاعتماد على نتائج أخرى فحسب.

خامسًا، دور العلماء والباحثين في حل المشاكل:

إن وظيفة الباحث في الأساس هي حل المشكلات، لذا يجب على الباحث أن يتعلم كيفية مواجهة المشكلات، وهنا يبرز مصطلح يعرف بـ «حلقة حل المشكلات»، وهي عبارة عن عدة خطوات:

أولًا، تحديد المشكلة وتوصيفها توصيفًا صحيحًا:

فكلما كان توصيف المشكلة أكثر دقة كان الوصول إلى حل لها أسهل وأسرع. مثال: إذا افترضنا أن الخلايا التي كنا نقوم بصبغها على شرائح لفحصها تحت المايكروسكوب تستطيع أن تحيا لمدة ٦ ساعات، لكن الخلايا ماتت في إحدى المرات بعد ساعتين فقط، تكون المشكلة هنا هي «الموت المبكر للخلايا».

ثانيًا، أن يقوم الباحث بتجميع المعلومات والتفكير في الأسباب التي أدت إلى ما آلت إليه النتائج. فمثلًا قد يكمُن السبب في عدم تجهيز الشرائح بالصورة المثالية كالمرات السابقة، مما تسبَّبَ في حدوث تلف للنسيج فماتت الخلايا سريعًا، وقد يكون ذلك بسبب أن المحاليل أو الصَّبغات المستخدمة غير مطابقة للتركيزات اللازمة، وقد يكون اختلاف درجة الحرارة بانخفاضها أو زيادتها عن المفروض هي السبب الرئيسي فيما سبق من نتائج سلبية، وقد يكون عدم نقاوة المياه المستخدمة، كاحتوائها على بكتيريا، هو سبب المشكلة.

ثالثًا، يقوم الباحث بعمل فلترة للأسباب والتركيز على أكثر الأسباب احتماليّةً. ثم التأكد من صحة فكرته. كأن يفكر مثلًا في طريقة التشريح، فيجد أن هذه الطريقة يتم استخدامها كل مرة دون أي تغيير، فيبحث وراء سببٍ آخر، فلو كان الماء المستخدم ماءً مُقطرًا وليس ماء صنبور يكون مصدر الماء ثابت واحتمالية كونه ملوثًا تكاد تكون

منعدمة، فينطلق إلى نقطة أخرى مثل درجة الحرارة ويكون القيام بنفس التجربة كل مرة في نفس المكان في درجة حرارة الغرفة يعني براءة درجة الحرارة من تلك التهمة.

يتبقى إذًا التأكد من حالة المحاليل أو الأصباغ المستخدمة، فمن الممكن أن يكون الباحث قد أضاف كمية من الأملاح الزائدة. ولأن جودة المحاليل قد تتغير من وقت لآخر، يأتي دور

رابعًا، اختبار فكرة الحل. لذا يمكن أن يقوم الباحث بتحضير مجموعة أخرى من المحاليل، ثم تجريبها. فإن ظلّت المشكلة كما هي، فهذا يعني أن سببًا ما، بعيدًا عمّا سبق، هو ما أثر على بقاء النسيج لوقت أطول. وإن اختفت المشكلة، فهذا يعني أننا بالفعل نجحنا في تحديد المشكلة، ونجحنا في التغلب عليها، وهذا ما يتم التأكد منه في

خامسًا، تقدير النتائج. فبعد أن اختار الباحث أكثر الأسباب احتمالًا وراء المشكلة التي تواجهه، ثم فكّر في حل مُحتمل ثم قام بتقييم مدى نجاح الفكرة في حل المشكلة، فإذا نجحت كان بها وإذا لم تنجح فعليه أن يبحث عن حلول أخرى.

«السر لا يكمن في أنني شديدُ الذكاء، بل أنني أواصل العمل على المشكلات لفترةٍ أطول»

-ألبرت أينشتاين

فكلما كُنتَ أقدَر على تحمُّل المشكلات، وأكثر صبرًا على مرات المحاولة، كُنتَ باحثًا أكثر جدارةً من الآخرين، ولعل هذا هو أهم ما جعل أينشتاين عالمًا عبقريًا صاحب إنجازات كثيرة، أدت به إلى الحصول على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٢١.

الدراسة التجريبية «Pilot study»:

وهي عبارة عن دراسة مبدئية ينبغي أن يقوم بها الباحث في بداية البحث، وبالرجوع إلى مثال تقدير مستوى الطلبة بالمرحلة الابتدائية في مصر في اللغة الإنجليزية، نجد أنه بدلًا من البدء باختبار مدارس مصر كلها، يجدر هنا تنفيذ الدراسة مبدئيًا على مدرسة واحدة فقط، ثم النظر في النتائج المبدئية، ثم التوصُّل إلى استخدام طرق أخرى لتنفيذ التجربة، أو ربما استخدام نفس الطرق مع إدخال بعض التحسينات بناءً على ما تم التوصل إليه من ملاحظات. فقد يكون الطلاب محل الدراسة قد عانوا من اضطراب أو خوف أو أي مؤثر آخر، مما نتج عنه نتائج سلبية أثَّرت على نتائج الاختبار. وعليه، يمكن النظر فيما حصلوا عليه من نتائج في اختبارات سابقة للتأكد وتجنب خضوعهم لاختبار مباشر. ومن فوائد القيام بدراسة تجريبية:

- تُمكّن الباحث عن طريق النتائج المبدئية من الحصول على قدر من المعلومات يمكن أن يقدم الكثير للباحث في التجارب التالية، فقد تعطي الباحث بشارةً بصحة ما افترض من نظريات.

- احتمال توصُّل الباحث إلى معلومة تجعله يُغيّر من تصميم التجربة، فيوفر بذلك الوقت الذي كان سيستغرقه في جمع معلومات قد لا تكون صحيحة، وقد يطول الوقت لعدة شهور. فوجود خطأ في تصميم التجربة أو الدراسة يمكن اكتشافه بل وإيجاد حل له بأقل خسائر. وليست الخسائر في الوقت فقط، وإنما في المجهود الذي يبذله الباحث وكذلك في الخامات والموارد المستخدَمة.

- أن يتوصل الباحث إلى التأكد من صحة الطرق المستخدمة في إجراء الدراسة وتحليل النتائج، ومن ثم تجهيز

وشراء كل المواد والخامات المطلوبة للدراسة ككل بكميات وتكلفة أكبر، ثم القيام بالتجربة على نطاق أوسع بعد ذلك.

- اكتساب المهارات، التي لا يمكن أن تُكتسب، دون مرور الباحث بكل ما سبق من خبرات، ولا تأتي الخبرات إلا بكثرة الممارسة لما سبق من خطوات في الدراسة التجريبية، ليصبح الباحث في النهاية بمستوى المحترف، وتكون نتائجه على الوجه المرضي.

وقد ذكرنا بالفصل الثاني، أن طريقَ البحث العلمي طريقٌ طويل، ونفق مظلم إلا أن هناك نقطة مضيئة في آخره، رغم ما به من صعوبات وعوائق. فلا يظن الباحث أن أول خلية أو نسيج أو حيوان يستخدمه، أو أول تجربة يقوم بها، ستأتي بما اشتهى من ثمار، ولا يَحسَب أن أول استبيان يقوم به سيصيب قلب الحقيقة، فالطريق إلى ذلك يحتاج لإثقال الكثير من المهارات والتمرن وكثرة الممارسة لإتقان التقنيات التي يحتاج إليها.

سادسًا: النصائح السبع للقيام ببحث علمي:

بعد أن تعرفنا على الهدف من الدراسة ما بعد الجامعية وعلى مهنة البحث العلمي على وجه التحديد وتطرقنا إلى الحياة داخل المعمل ودور العلماء والباحثين في حل المشكلات. نقدم مجموعة من النصائح التي ينبغي على الباحث أن يُذكِّر نفسه بها دائمًا، وقد جعلناها سبع نصائح بعدد أيام الأسبوع كي تسْهُل المداومة عليها. البحث العلمي طريق شاق يحتاج من الباحث أن يظل محافظًا على هدوئه حتى النهاية، والهدوء مصاحب للسبع نصائح للقيام بالبحث العلمي، فدراسة الدكتوراه مثلًا تحتاج على الأقل ثلاث سنوات، وإذا لم يتعلم الطالب فيها جيدًا كيفية التحكم في التوتر والقلق، فسيؤثر هذا عليه وعلى بحثه تأثيرًا سلبيًا كبيرًا.

كن مُتحَمِسًا:

غالبًا ما يكون الباحث متحمسًا في البداية، فالغالبية تبدأ بحماسة كبيرة وخطط مُسبقة لما يجب القيام به من تجارب. بل يرسم أكثرية الطلاب مسارًا زمنيًا متوقَّعًا لابتداء وانتهاء البحث وكتابته ونشره والحصول على الدرجة في غضون سنتين أو ثلاث على الأكثر. ولكن ما يحدث في الواقع، أنه ومع ظهور عقبات لم تكن في الحسبان، وخروج نتائج تخالف ما افتُرِض مسبقًا، يصيب الباحث شيءٌ من فقدان الحماسة للبحث.

الفتور سبب آخر لفقدان الحماسة لدى الباحث، نظرًا لكونه صار معتادًا على ما بات يفعله لمرات كثيرة بشكل يومي، فمن الطبيعي أن يقل الحماس مع الوقت. لذا، عليك بالتروِّي وتوزيع الجهد المبذول على الوقت المتاح لك كي لا تنفد حماستك، فمَنْ يبدأ دراسته بحماسة زائدة عن الحد المطلوب ودون أخذ القسط الكافي من الراحة، قد ينتهي به الأمر إلى الشعور بالفتور والرتابة وربما الكسل بعد فترة من الوقت. وإذا كانت هذه هي المشكلة، فما الحل إذًا؟ أفضل ما يساعد الباحث على تجاوز ذلك الشعور هو وضع الغاية أمام عينيه، والتفكير دائمًا. فعلى الباحث أن يربط نفسه بغاية أو غايات كثيرة. وكلما كَبُرت الغاية، كلما كان المحفز والمعين عليها أكبر! قد تظن أنها درب من الخيال أو نوع من المزاح، والحقيقة أنها ليست كذلك، فقد حصل طالب دكتوراه في جامعة مانشستر مع مشرفه على جائزة نوبل في الفيزياء لبحثٍ قاما به. فلماذا لا يضع طالب الدكتوراه، على سبيل المثال، في عقله أن يقوم ببحث في غاية الأهمية قد يقوده إلى نوبل؟ هذا ليس خيالًا، بل أمر واقع ويقع بالفعل. وأقل تقدير أنه –إن لم ينجح في الحصول على نوبل– سينجح في تحقيق نجاحات أخرى كثيرة، فعندما تؤمن بفكرة وتُصرّ عليها وتضعها أمامك

طوال الوقت، ستبدأ بالاقتناع بها والعمل على أساسها، لذلك من الضروري للباحث أن يكتب حلمه ويعلقه أمامه في كل مكان ليكون مصدر طاقة وتحفيز له.

فكن ذا قيمة كالجوهرة، تزداد قيمتها مع الوقت، فلا يكفي نشر بحثك العلمي لتحقيق إنجاز، إذ لا بد أن يقدم بحثك قيمة وإضافة.

وبالحديث عن القيمة وإضافة القيمة إلى البحث، نجد أن الغرض من القيام ببحث في مصر في كثير من الجامعات والمراكز البحثية – هو الحصول على درجة علمية من خلال نشر مجموعة من الأبحاث أو الأطروحات التي يكون أكثرها تكرارًا لنقاط بحثية لا تقدم قيمة أو إضافة جديدة، فيكون الغرض أساسًا هو النشر ولا تعرض الأبحاث مشكلة، ولا تَفُكُّ معضلةً، ولا تقدم حلًا، ولا تضيف جديدًا. وهذا ما ينبغي عليك رفضه، فأنت كباحثٍ عليك ألا تسعى فقط للحصول على شهادات أو ما يصاحبها من ألقاب أو إضافة عنوان جديد في سيرتك المهنية، بل عليك أن تقدم قيمة فعليّة.

وليكن الباحث على يقين أن من جَدّ وجَدَ، ومن اعتاد طَرْق الباب فُتِح له، وكل من يسعى ويخلص ويجِدُّ في عمله يفلح.

كن مُستقلًا:

في بداية الدراسة والقيام بالأبحاث، ونظرًا لقلة الخبرة —خاصة في مرحلة الماجستير–، يكون الاعتماد في أغلب الأوقات على المشرف، ومع مرور الوقت –في النصف الثاني من الوقت المحدد للحصول على الدكتوراه ربما– يبدأ الطالب في الاعتماد على نفسه أكثر، ويناقش أفكاره ورؤيته مع المشرف. وقُبَيل الانتهاء من الدراسة، يُفترض أن يكون الطالب أكثر خبرة، حتى من مشرفه، في تلك النقطة التي كرّس جهده لدراستها وفهمها والقيام بأبحاث عليها لسنوات. فالمشرف لديه مشاريع بحثية أخرى ينشغل بها، ويُشرِف على أكثر مِن طالب في آنٍ واحد، فتكون وحدك من يُفترض به أن يكون على علمٍ بالكثير مما يجهله الآخرون عن بحثك. ولا تتكوّن لدى الباحث المعرفة الكافية عن بحثه وطرق الحصول على كل نتيجة إلا بالاعتماد على النفس قدر الاستطاعة.

وهنا تبرز مسألة يجب التنويه عنها. عانى بعض الباحثين من وجود مشرفين غير أكفاء، فكان اعتمادُهم على أنفسهم في كل شيء منذ البداية دون مساعدة من المشرف، ولم يمنعهم ذلك من أن يكونوا باحثين متميزين، حيث استغلوا الخسارة وحوّلوها إلى نقطة إيجابية في صالحهم للخروج من الموقف بمكسب وإضافة لمهاراتهم البحثية.

فالباحث يكون معتمِدًا على نفسه في كل شيء، فهو من يخطط لبحثه، وهو من يوفّر ما سيحتاج إليه البحث من مواد، وهو من يتعاون مع باحثين آخرين من أماكن أخرى طالبًا التعاون والنصيحة والتوجيه. وكل هذا يجعل منه باحثًا قويًا!

أدِر وقتك بكفاءة:

وقت الباحث هو رأس ماله الأساسي! لذا، يجب على الباحث أن ينتبه إلى وقته جيدًا، فعليه أن يعلم أن وقت الدراسة محدَّد بزمن معين – سنتين لدراسة الماجستير، وأربعة لدراسة الدكتوراه – ويضع وقتًا محددًا لإنهاء دراسته. ودراسة الدكتوراه ليست نهاية المطاف، فهناك مراحل ما بعد الدكتوراه، والبحث العلمي لا تنتهي أفكاره، حيث

توجد الكثير من الأسئلة التي تحتاج إجابةً، والكثير من التقنيات التي يجب تعلُّمها، والطريق أمام الباحث طويل!

يُعتبر التخطيط من حسن إدارة الوقت، فالباحث مُلزَم بإتقان الكثير من التقنيات أو معرفتها على الأقل، ومن حُسن التخطيط، وتوفيرًا للوقت كذلك، أن يدرك الباحث أولوياته. فمثلًا، إذا كان أمامه عشر تقنيات ليتعلمها لكن وقته لا يسمح إلا باثنتيْن فقط، يكون عليه أن يركز عليهما فحسب، فيتقن ما يحتاج إليه من تقنيات، ويأخذ ولو مجرد فكرة عامة عن التقنيات الأخرى حتى ولو لم يتوصل في جميعهم إلى نفس الدرجة من الاحترافية، حيث يكون لذلك أثر إيجابي عليه بعد ذلك في المرحلة المقبلة من حياته البحثية كمشرف، فيكون على معرفة عامة بالتقنيات ومدى جودتها عند التجربة.

هناك خطأ شائع وعام يرتكبه غالبية طلاب الماجستير والدكتوراه، إذ يتخذون أول سنة من الدراسة كفترة راحة بعد صدمة فترة الدراسة الجامعية قبل التخرج. ينبغي على الباحث أن يدرك أهمية هذه الفترة الأولى، فمن حُسن إدارة الطالب للوقت أيضًا أن يعلم أن أول سنتين في مرحلة الدكتوراه هما الأنسب على الإطلاق للتعلم والاستمتاع لأن الضغط النفسي يكون أكبر في آخر المرحلة، كما أن الوقت يكون أضيق بكثير. فيمكن للطالب أن يستغل أول فترة في الدكتوراه في تعلم الكثير من التقنيات من خلال حضور تدريبات وورش عمل، والتدرب على الكتابة بطريقة أكاديمية، وكذلك الانتهاء من دراسة الدورات المقرر دراستها. أما النصف الثاني من مرحلة الدكتوراه في السنة الثالثة والرابعة، فيكون الطالب منشغلًا طوال الوقت، مُنكبًا على تجربته باحثًا عن حلول لما يواجهه من مشكلات.

وتوفيرًا للوقت أيضًا، على الباحث أن يُداوم على القراءة في مجال تخصصه طوال مشواره البحثي، فالمشكلة التي قد تُضيِّع شهرًا للوصول إلى حلها، قد يكون حلها موجودًا ببساطة في بحث آخر منشور لأن الباحثين عادةً ما يواجهون المشاكل ذاتها. ومن خلال القراءة يمكن التوصل إلى طرق جديدة أكثر دقة، ومنهجية أفضل للعمل، لذلك يجب على الباحث تقسيم وقته بين الجزء العملي والقراءة، فمن وقت لآخر لا تحرم نفسك فائدة مطالعة الأبحاث المنشورة في مجالك، وآخر ما توصل إليه العلماء، وليكن ذلك مثلًا من خلال قراءة ملخص الورقة العلمية أولًا، ثم قراءة البحث كاملًا بالتفاصيل بعد ذلك إذا وجدت أن له علاقة بنقطة تخصصك.

يمكن تقسيم الأوراق الممكن قراءتها والاحتفاظ بها إلى ثلاثة أنواع أو مراتب لتيسير الرجوع إليها بعد ذلك:

الفئة (أ): بحث يتشابه كثيرًا مع ما تقوم به، فيستخدم مثلًا نفس نوع الخلايا أو الحيوانات أو العينات محل الدراسة، إلا أن هناك اختلافات بسيطة، كالعقار المستخدم في معالجة الخلايا مثلًا.

الفئة (ب): بحث قريب لما تقوم به، لكنه أقل تشابهًا من النوع الأول.

الفئة (ج): بحث متعلق بالموضوع لكنه الأقل تشابهًا والأكثر بُعدًا عما تقوم به.

كن صبورًا:

«إنما العلم بالتعلُّم، وإنما الحِلم بالتحلُّم، وإنما الصبر بالتصبُّر»

–الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم

فعلى طالب العلم أن يضع هدفه نُصب عينيه، وأن يجاهد ويُصبِّر نفسه على كل ما يُلاقيه من عقبات في طريق الوصول إلى هدفه، وأن يثابر، فنهاية الطريق بعد كل ما يلاقيه من عقبات في النفق المظلم، مضيئة جدًا.

لا تُحبَط:

عليك أن تضع لنفسك شعارًا بأنك ستُحبِط الإحباط! فالباحث يعد مسئولًا عن حل مشاكل العالم ولا بد ألا يصاب بالإحباط أبدًا. فعليه أن يتغلب على ما يلقاه من عقبات، وألا يتأقلم معها فحسب، بل يكون على ثقة تامة بأنه سيتغلب عليها ليصل في النهاية إلى ما يسعى إليه.

حافظ على سلامة ما توصلت إليه من نتائج:

بالنسبة للطالب، يكون أبشع ما يقابله هو لحظة ضياع نتائجه بأي طريقة كانت، فمن القاسي جدًا أن تُفقَد البيانات بعد مُضيّ سنوات كثيرة من عُمر وجهد الطالب، وكذلك الكثير من الإنفاق على موارد تم استخدامها في البحث. وقد يحدث هذا بسهولة إذا لم يحافظ الطالب على بياناته وأدق تفاصيل نتائجه في أكثر من مكان آمن لتجنب أي خطأ قد يحدث في جهاز الحاسوب الخاص به أو في برمجيات الحاسوب. وهذا أمر غاية في الأهمية لأنه للأسف لا توجد خطة بديلة لتعويض ما تم فقده! لذا ينبه جميع الأساتذة على هذا كثيرًا، بل إنها من أهم النصائح التي يسمعها الباحث باستمرار منذ بداية البحث وحتى آخر لحظة، أن يحتفظ بأكثر من نسخة من النتائج في أكثر من مكان آمن. وهنا يُقترح أن يحتفظ الطالب بنسخة من المعلومات على الحاسوب الخاص به، ونسخة أخرى على قرص تخزين خارجي (هارد خارجي)، ونسخة ثالثة محفوظة على بعض المواقع الشبكية المتخصصة في حفظ البيانات بأمان، كما يُراعَى تحديث البيانات أولًا بأول.

استمتع بالتجربة:

أنت عالِم، فعليك الاستمتاع بتجاربك، فالعالَم في انتظارك وانتظار ما تقوم به!

ونذكر ما بدأنا به سابقًا أن البحث العلمي ليس مجرد مهنة، البحث العلمي أسلوب حياة، فالمهارات التي يكتسبها الباحث أثناء رحلة البحث العلمي، لا تقتصر على حدود المعمل الذي يحيط به فقط، بل تؤثر على شخصيته وحياته ككل. فالمنهجية العلمية التي يطبقها الباحث يوميًا تتحول في مرحلة معينة إلى أسلوب حياة وعند تتبع الباحث لأي قضية، يجد نفسه يطبق تلك المنهجية العلمية في التفكير، ويُقيّم واقعية الأفكار وقابليتها للتطبيق.

تمارين على الفصل الثالث

الأسئلة المقالية:

١ . اختر أي ظاهرة طبيعية تلاحظها في حياتك اليومية دون أن تعرف التفسير العلمي وراءها. طبّق خطوات الطريقة العلمية للبحث لكي تصل إلى تفسير جيد لتلك الظاهرة. (مثال: لماذا نرى النجوم في المساء فقط؟)

(ملاحظة: لا يجب أن تبتكر سؤالًا جديدًا تمامًا ولكن يجب أن تطبق خطوات الطريقة العلمية في البحث والتي قرأت عنها في كتاب أساسيات البحث العملي، يجب ألا تتعدى الإجابة ٤٠٠ كلمة)

٢ . لكي تصبح باحثًا محترفًا يجب أن تتمتع بعدة خصائص، اذكر بعض تلك الخصائص مع تفسير جيد لكل منها. هل عاصرت أحد هذه المواقف واستخدمت إحدى تلك الخصائص دون أن تدرك ذلك؟

(يجب ألا تتعدى الإجابة ٤٠٠ كلمة)

٣ . لكي تقوم ببحث علمي سليم، يجب أن يمر بحثُك بستة مراحل، اذكرها مع الشرح. فكر في سؤالٍ علميٍ ما ثم اتبّع خطوات الطريقة العلمية للبحث في الإجابة عليه.

(يجب ألا تتعدى الإجابة ٤٠٠ كلمة)

الأسئلة الاختيارية:

١ . تُعَد أخطاء المعايرة نوعًا من

- o الأخطاء البيئية
- o الأخطاء النظرية
- o أخطاء الآلات

٢ . (كل تجربة يجب أن تحظى بنفس الفرصة) هو مبدأ

- o التوزيع العشوائى
- o التحكم الموضعي
- o التعدد

٣ . أثناء قيامك بعملية زراعة الخلايا في معملك، تعد الحرارة متغيرًا

- o مستقلًا
- o تابعًا
- o ثابتًا

الفصل الرابع
أخلاقيات وسلوكيات البحث العلمي



لا تسعَ وراء النجاح، بل كُن ذا قيمة

-ألبرت أينشتاين

الفصل الرابع
أخلاقيات وسلوكيات البحث العلمي

مما لا شك فيه أن السائر في طريق البحث العلمي عليه أولًا أن يتعلم أخلاق البحث، وللأسف قلّما نجد من يهتم بتعليم الطلاب أخلاقيات البحث العلمي أثناء المرحلة الجامعية، لذلك خصصنا الفصل الثالث للحديث عن «أخلاقيات وسلوكيات البحث العلمي».

عندما نتكلم عن أخلاقيات البحث العلمي فالأمر لا يتوقف فقط على صدق الباحث وأمانته في عرض نتائج بحثه – سلبية كانت أو إيجابية– وإنما يمتد لأبعد من هذا فيشمل ضرورة تعلم الباحث وإلمامه بمهارات أخرى كثيرة. إجمالًا، يمكن تعريف أخلاقيات وسلوكيات البحث العلمي على أنها تلك القواعد التي تضمن سير البحث العلمي بطريقة صحيحة.

سنتعرف على هذه القواعد والغرض من كلٍ منها ضمن مراحل البحث العلمي المختلفة، وأهمية اتباع تلك القواعد، ليس فقط بالنسبة للباحث، وإنما لمجتمع البحث العلمي كَكُل، وسنتناول أيضًا بعض الأمثلة لتوضيح ذلك.

في هذا الفصل سنقوم بتغطية الإجابة عن مجموعة من الأسئلة المتعلقة بأخلاقيات البحث، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

١. ما أخلاقيات البحث العلمي؟

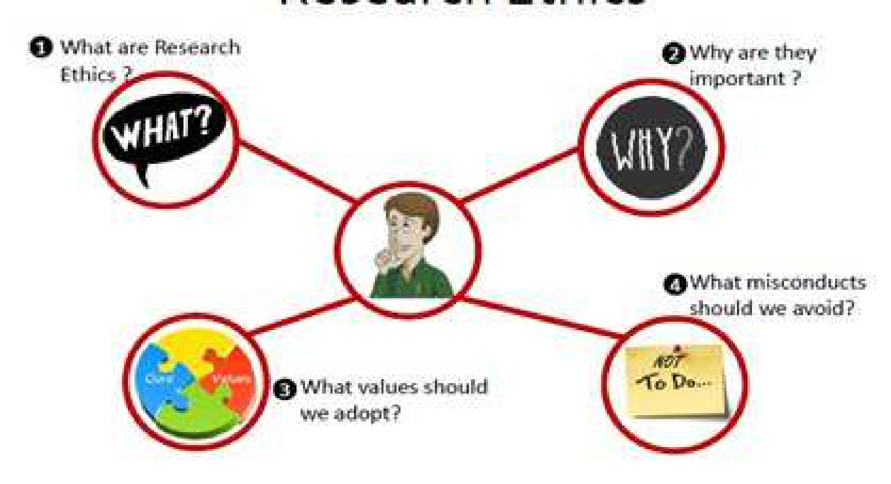
٢. ما مدى أهميتها؟

٣. ما القيم التي يجب أن يأخذها الباحث في اعتباره عند القيام ببحثٍ ما؟

٤. ما النقاط التي يجب تجنبها كباحثين؟

٥. ما ضوابط العمل على أبحاث البشر والحيوانات وما أشهر مخالفاتها؟

وهذا ما ترونه مختصرًا في هذا الرسم المبسط.



شكل ١ أسئلة متعلقة بأخلاقيات البحث العلمي

أولًا: ما أخلاقيات البحث العلمي؟

لا يخفى على أحدٍ منا أنَّ لكل شيءٍ نقوم به في حياتنا اليومية مجموعةَ من الضوابط والقوانين التي تُمَيِّز بين الصواب والخطأ، والتي يجب علينا الالتزام بها. كذلك فإن أخلاقيات البحث العلمي هي تلك الضوابط التي يجب على الباحث أن يلتزم بها، والقوانين التي ينبغي عليه اتباعها أثناء البحث.

أول وأهم هذه القوانين ما يُعرف بالقاعدة الذهبية "Golden Rule" «عامِل الناس كما تحب أن يعاملوك «.

هذه القاعدة ستجد لها أصلًا في معظم الأديان والثقافات، وهي أساسية ضمن أخلاقيات البحث، فعندما تَهِمُّ بفعل ما، يجب عليك أولًا أن تفكر في تأثير هذا على من حولك، فإذا وجدت لفعلك هذا أثرًا إيجابيًا فافعل، وإلا فلا.

من أوضح الأمثلة على ذلك: الاستشهاد "Citation"، فكما لا يمكنك أن تقبل أن يعتمد باحث آخر على أبحاثك دون الإشارة إليك، كذلك ينبغي عليك إذا ما اعتمدت على بحثٍ ما أن تعترف لصاحبه بالفضل، بأن تشير لذلك في بحثك "Acknowledgements & Citation". كذلك أيضًا إذا قام بالبحث عددٌ من الباحثين، فلا ينبغي الإشارة لأحد دون غيره، تمامًا كما لا تحب أنت أن يتجاهل الآخرون مجهودك.

لذلك فأخلاقيات البحث العلمي لا تختلف كثيرًا عن تلك التي نتعلمها في بيوتنا، في مدارسنا، أو في أي مكانٍ آخر، فهي نفس القواعد التي تجعل منا مواطنين صالحين في وطننا الذي نعيش فيه، نعامل الآخرين بطريقة حسنة، ونحترم حقوقهم ونعترف بفضلهم.

فرابطة البحث العلمي أشبه برابطة الوطن، وينبغي على الباحث أن يراعي حقوق المواطنة فيها. وهذا هو لُب ما يمكن أن تُوصف به أخلاقيات البحث العلمي.

ثانيًا: ما مدى أهمية وضع أخلاقيات البحث العلمي؟

سنجيب عن هذا السؤال في نقطتين:

١. كما ذكرنا في مقدمة الكتاب فإن البحث العلمي يهدف في الأساس إلى زيادة المعرفة لدى الباحث، والتي يمكن لها بعد ذلك أن تُمَكِّنه من الاقتراب من الحقيقة، وتساعده لتصحيح الأخطاء، أو تُجَنِّبه الوقوع فيها من البداية. ولتحقيق ذلك فلا بد للباحث من التزام الدقة وعدم نشر بحثه بشكل مخالف للطرق العلمية المتعارَف عليها لنشر الأبحاث، كما لا يمكن له أن يقوم بكتابة نتائج لم يصل إليها حقيقةً لأن ذلك سيكون مصدرًا للضرر ومخالفًا للغرض الأساسي للبحث، ألا وهو معرفة الحقيقة وتصحيح الأخطاء، وإظهار ذلك بأمانةٍ للآخرين، وهذا يستدعي وضع ضوابط ثابتة مُلزمة للباحثين كافة.

٢. أما النقطة الثانية فهي تراكمية المعرفة وأهمية العمل الجماعي في البحث العلمي، إذ لا يمكن لشخص أن يقوم بإتمام بحثٍ علمي بمفرده، كما أن الأبحاث الجيدة والتي تحمل أفكارًا جديدة لا تكون إلا من خلال استقراءٍ جيد لأفكار من سبقوك، وتعاونٍ بنَّاء مع باحثين آخرين، تجمعُهم نفسُ الأهداف والرؤى، وتحكمُهم مجموعةٌ من القواعد.

لهذين السببين صار لزامًا على المجتمع العلمي أن يضع ضوابط للتعامل وأخلاقيات تنظم العلاقة فيما بينهم.

جدوى الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي

أوضحنا فيما سبق أنَّ الغاية الأُولى من البحث العلمي هي زيادة المعرفة الحقيقية، ولا يكون ذلك إلا من خلال أدلةٍ وبراهينَ مبنيةٍ على أساسٍ علميٍ متين، ويهدف البحث العلمي كذلك إلى الحفاظ على مجموعة من القيم المجتمعية.

على سبيل المثال، عندما يقوم مجموعة من الباحثين بإجراء بحثٍ ما، فقد تختلف نسبة مشاركة كل باحث في تأليف ذلك البحث "Authorship"، وهذا ما يجب مراعاته عند نشر هذا البحث، كذلك اعتماد الباحث على بحث آخر يوجب عليه أن يُشير لذلك في بحثه متّبعًا قواعد حقوق النشر "Copyright Policies" ما يعني أنه قام بالإشارة "Citation" إلى أبحاث غيره، فهذا حقّهم، وهو ما لا يُمكن لباحثٍ أن يتجاهله.

ليس ذلك فحسب، بل حتى في مشاركة المعلومات مع الآخرين أو عند مراجعة أبحاثهم، يجب أيضًا الإشارة إلى أي بحث يقوم الباحث بالاستفادة منه، أيًا كان نوع الاستفادة. وهذا هو قانون دولة البحث العلمي، والذي يضمن تعاونًا مثمرًا للمواطنين فيها.

على سبيل المثال فإن صناعةُ دواءٍ بالاستعانة بنتائج بحث علمي يحتوي على خطأٍ من الباحث- بقصد أو بدون قصد- قد يُلْحِقُ الضررَ البالغ بالمرضى، فعدم التزام الباحثين بقواعد السلامة في إجراء تجارب الكيمياء وغيرها يمكن أن يؤدي إلى الضرر الشديد وربما الوفاة.

عواقب عدم الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي

وكما تهدف أخلاقيات البحث العلمي إلى الحفاظ على حياة الآخرين، وتوفير الأمان لهم، وتزويدهم بالمعلومات على أساسٍ علمي، وتبصيرهم بمواضع الزلل. فإن الإلمام بها وتطبيقها يعود بالنفع على الباحث نفسه، ويقيه من عواقب كثيرة، قد يصل بعضها إلى تدمير مستقبله البحثي كاملًا، إذا ما خالف تلك القواعد.

فعلى سبيل المثال نذكر ما وقع بالفعل لطالب دكتوراه في جامعة واشنطن، عندما اكتُشِف تزويره لبعض النتائج في أربعة أبحاث، منها ثلاثة أبحاث تم نشرها بالفعل، ومنها ما كان في طريقه للنشر. ما جعله يعترف بأنه قد قام بتغيير بعض النتائج، معللًا ذلك بأنه لم يكن لديه الحافز الكافي أو الصبر اللازم للحصول على النتائج بعد عدد من التكرارات بهدف الوصول إلى الحقيقة. كل هذا بالطبع لم يكن مقنعًا للمحققين معه في الجامعة، مما أدى بهم إلى فصله، ومنعه من إكمال دراسته لدرجة الدكتوراه، بل وكان لفعله هذا عقاب آخر بأثر رجعي فقد سُحبت منه درجة الماجستير، والتي قد حصل عليها بالفعل قبل سنوات، ليس هذا فحسب، بل تم إلغاء أبحاثه الأربعة المنشورة، والتي اعتَرف بتزوير بعض النتائج بها، وامتدت العقوبة كذلك إلى حرمانه من حق التقدم للحصول على التمويل الذي تقدمه المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة المعروفة اختصارًا "NSF" والتي تقوم بتمويل الأبحاث العلمية، وذلك لمدة ثلاث سنوات. ما يعني أن مستقبله في البحث العلمي قد دُمّر كُليةً، وذلك لمخالفته – عن عمد- قواعد وأخلاقيات البحث العلمي.

فعلى الباحث أن يعي جيدًا أن مخالفة أخلاقيات البحث العلمي سيُلحق به أضرارًا كثيرة، خاصةً إذا كان ذلك منه عن عمد.

يمكن تلخيص ما سبق في خمس نقاط:

١. البحث العلمي أداةً فعالةً لإحداث تقدم علمي "Scientific Progress" حقيقي يشهده المجتمع العلمي. وليس لذلك سبيلٌ إلا إظهار الحقائق، وتحري الدقة فيما يتم نشره من أبحاث وحقائق علمية.

٢. بعض الأبحاث يكون لها تأثير مباشر على المجتمع، على حياة الناس أو على البيئة المحيطة بهم، لذلك يكون تحقيق ما سبق مرهونًا بدقة هذه الأبحاث.

٣. الباحثون ينالون نصيبًا كبيرًا من الاحترام والتقدير من المجتمع لما يقدمونه من فوائد جمّة ونفع، بل ويعتبرهم الناس قدوةً ومثلًا لما لهم من عظيم الأثر. هذا كله يُحتم على الباحث أن يحسن معاملة الآخرين، وأن يكون مواطنًا صالحًا في وطن العلم، كما ذكرنا آنفًا.

٤. السمعة العلمية الحسنة من أهم ما يميز الباحث في مسيرته البحثية، ويرفع من درجته الوظيفية، فبمجرد أن يتكون لدى مجموعة من العلماء وكبار الباحثين سمعة سيئة عن باحث ما من خلال عدم تحرّيه الدقة فيما يقوم بنشره من أبحاث، أو كون أبحاثه لا تحمل قيمةً مضافةً إلى أبحاث من سبقوه، يكون لذلك أثر سلبي على كل أبحاثه، ما يقف عَثرة أمام تقدمه الوظيفي في مجال البحث العلمي.

٥. تحرّي الدقة فيما يقوم الباحث بنشره هو سبيله الوحيد للوصول لتلك المكانة بين العلماء والباحثين، ويكون لنتاجه البحثي قدرٌ من الثقة والحفاوة والتقدير.



شكل ٢ الأسباب الخمس الرئيسية لاتباع أخلاقيات البحث العلمي (Source: elsevier.com/ethics)

ثالثًا: ما القيم التي يجب أن يأخذها الباحث في اعتباره عند القيام ببحثٍ ما؟

الأمانة "Honesty":

الأمانة في كتابة النتائج "Reporting". كذلك الأمانةُ في وصف الطرق المستخدمة "Methodology"، بالإضافة إلى الأمانة في وصف وتحليل البيانات والنتائج "Data Analysis". وهذا الأمر في غاية الأهمية، وبناءً عليه تكونُ جودة البحث وقوة الباحث. وأهم معيارٍ من معايير جودة البحث، هو مدى اعتماد الباحثين الآخرين عليه، والإشارة إليه "Citation"، وهذا لا يكون إلا بتحري الصدق والأمانة في كل مرحلة من مراحل البحث العلمي.

ومن أهم المواضع التي تنعدم فيها الأمانة، اصطناع بيانات من أجل الحصول على نتائج قد تبدو صحيحة لكنها غير حقيقية (تأليف النتائج "Fabrication")، أو القيام بتزييف وتزوير النتائج من خلال عمل بعض التعديلات على البيانات (تزوير النتائج "Falsification")، وهذا كله يخالف أخلاقيات البحث العلمي، وينذر بعواقبَ وخيمة، عاجلًا كان أو آجلًا كما سنعرض لاحقًا.

الحيادية "Objectivity":

الحيادية تعني ألا يكون للباحث أيُ انحياز، لا عند عرضه لبحثه، ولا عند تقييمه لأبحاث الآخرين. فعلى سبيل المثال، تغيير الباحث لخطوةٍ أو مجموعةٍ من الخطوات أثناء قيامه بتجربة ما – دون الإشارة لذلك– بهدف الوصول لنتائج ما تبدو أكثر قبولًا، يعني انحيازَ الباحثِ وعدمَ التزامِه الحيادية أثناء عرض خطوات التجربة.

أيضًا نود أن نُنوّه هنا إلى أنَّ البحث العلمي قائمٌ في الأساس على فكرة التطوع، فليس هناك هيئة معينة تقوم بالإنفاق على مراجعة الأبحاث قبل نشرها في المجلات العلمية. ولذلك فمع تَكَوّن الخبرة لدى الباحث، يُطلب منه إبداءُ رأيه ومناقشتُه لأبحاث غيره والحكمُ عليها. لذلك يجب على الباحث ألا يكون منحازًا مع أو ضد أحدٍ لأي أسبابٍ شخصية، وإنما يتوجب عليه أن ينحاز فقط لدقة ووضوح البحث، ويحدد بناءً على ذلك قبُولَه أو رفضه.

ونختم الحديث عن هذه القيمة بذكر أحد الأقوال المهمة:

> People devote entire career based on scientific findings. If you" are not going to be trustful in what you report, you have not only ."wasted people›s time, you have wasted their lives
>
> Librarian USA-

وهذا يعني أن كثيرًا من الباحثين يقضون وقتًا طويلًا من أجل الوصول إلى الحقائق العلمية، من خلال قراءة الكثير من الأبحاث، فلو لم تكن من البداية تتحرى الدقة فيما تكتب وتنشر، فتوقف عن ذلك، فإنك لا تضيع أوقاتهم سعيًا وراء معلومات غير دقيقة فحسب، بل إنك في الواقع تضيع أعمارهم!

الحرص "Carefulness":

يجب على الباحث أن يكون حريصًا. وهذا من أهم قيم أخلاقيات البحث العلمي. فبعض الأخطاء تقع، لا عن قصد وإنما لقلةُ حرص الباحث دون وجود سوء نية في ذلك. ويمكن التغلب على ذلك بمراجعةِ النتائج والبيانات بحرصٍ شديد، ومراجعةِ نتائج الآخرين المشاركين في نفس البحث. كما يتعين على الباحث أن يقومَ بتسجيل ما يقوم به للحصول على تلك النتائج "Recording"، وأن يتأكد أن المعلومات المجمَّعة والاستراتيجية، التي اعتمد عليها في تصميم التجربة، ستكون متاحةً ومذكورةً في بحثه، فيتمكن الآخرون بذلك من استخدامها إذا ما أرادوها لغرضٍ آخر، دون إضاعة وقت في ذلك.

ونودُّ هنا أيضًا أن نذكر أحد الأقوال المهمة فيما يخص قيمة الحرص:

"Without absolutely rigorous data and complete accuracy, scientific inquiry cannot advance".

- Laurie Calhoun, Librarian, USA

وهذا يعني أنه إذا لم تكن هناك دقةٌ في تسجيل المعلومات والطرق العلمية المتَّبَعة في البحث، فلن يكون هناك أيّ تقدُّمٍ علمي. فالقاعدة الأساسية في البحث العلمي، أن الباحث يبدأ من حيث انتهى الآخرون، ثم يأتي مِن بعدِه مَن يبدأ من حيث انتهى هو. وليس هناك سبيلٌ إلى ذلك إلا بتوافر المعلومات الصحيحةِ المسجَّلةِ بدقةٍ وتفصيل.

احترام الملكية الفكرية:

مما لا يخفى على أحد في مجتمع البحث العلمي وخارجه، أن الباحث يبذل جهدًا كبيرًا في سبيل الوصول إلى نتائج صحيحة وبطرقٍ مُتقَنة ليتمكن من نشرها بعد ذلك. وهذا يتطلب منه وقتًا طويلًا أيضًا. لذا كان حقًا للباحث على المجتمع البحثي أن يُحترم حقُّه، وأن يُقدّر جُهده.

فعلى سبيل المثال:

١. لا يمكن لشخص أو مؤسسة استغلال براءة اختراع لمنتَج دون الرجوع إلى صاحبها.

٢. يجب أن تشير "Citation" للأبحاث التي اقتبست منها في بحثك.

٣. لو أنّك ممن يقومون بمراجعةِ الأبحاثِ، ووجدت أثناء المراجعة نتائجَ ومعلوماتٍ لم تُنشر بعد، فلا يمكنُ لك أن تَستخدم أيًا منها دونَ الرجوعِ لمالكها أولًا.

٤. إسداء الشكر لمن استفدت منه في أبحاثك واجبٌ. وتتباينُ طرقُ العرفانِ والتقديرِ لما يبذله الآخرون من مجهود. فيُمكن مثلًا الإشارةُ إليهم "Citation" أو توجيهُ الشكرِ لهم "Acknowledgement" نظرًا لما أضافوه إلى المجتمع البحثي عامّة، وإلى بحثك خاصة.

٥. أخيرًا وليس آخِرًا، فكما أشرنا إلى أنَّ أفكار الباحثين وكتاباتهم ملكيةٌ فكريةٌ لهم "Intellectual property" لا يمكن استخدامُها إلا بشروط، فإن التعدي على ملكياتهم يُعَد سَرِقة أدبية "Plagiarism".

مسؤوليةُ النشر:

هناك مجموعة من المخالفات يجبُ عليك تجنُبها عند القيامِ بنشرِ أبحاثِك. منها مثلًا:

- أن يكونَ هدفُك الوحيدُ هو زيادةُ ما لديكَ من أبحاثٍ منشورةٍ دونَ تقديمِ إضافةٍ علمية حقيقية. هذا يعتبر تضييعًا لوقت القائمين على مراجعة البحث وجهودهم. إذا كان البحث يتألف من عشرِ صفحاتٍ مثلًا، يحتاج ما لا يقل عن ساعتين لمراجعته قبل نشره. ولا يقتصر الأمر على مُراجع واحدٍ فقط، مما يعني أن القائمين على مراجعةِ الأبحاثِ يُمضون وقتًا طويلًا في عمليةٍ معقدةٍ تشملُ عدةَ مراحلِ قبل الموافقة على نشر البحث أو رفضه، فبمجرد أن يُرسلَ الباحثُ بحثه إلى اللَّجنة القائمة على المراجعة في مجلة أو مؤتمر، تقوم اللجنة باختيار من سيتولى عمليةَ المراجعة، ليقوم بتقييم البحث بشكل أولي، ثم يقرر ما إذا كان البحثُ مرفوضًا "Rejected"، أو مقبولًا "Accepted" أو مقبولًا بشروط "Accepted Conditionally". من هذه الشروط مثلًا، القيامُ بتغييرِ جزءٍ، أو مجموعةٍ من الأجزاء، أو حتى القيام بإعادة تجربة ما للتأكد من صحتها قبل نشر البحث. كلُ هذا، يُعيِّنُ عليك أن تفكرَ جيدًا قبل إهدار أوقات الآخرين في بحث لا يحمل فائدةً إضافية ولا يقدم جديدًا، وتلك مسؤولية النشر.

- أن تقوم بنشر بحثك أكثر من مرة في أكثر من مجلة. وهذا يَسهُل التعرفُ عليه من قِبَلِ المراجعين، ويترتب على ذلك آثارٌ سلبيةٌ كثيرة إذا ما تم معرفته في الحال. وحتى لو استطعت أن تخدعهم لبعض الوقت فلن تفلح أبدًا فيما بعد. فسوءُ السمعة سيلاحق أبحاثك التي يشبه بعضُها بعضًا، إذ تكون أشبه بإعادة تدوير ما تم نشره من قبل "Recycling"، مما سيدفع الآخرين إلى عدم الاكتراث لما تقوم بنشره من أبحاثٍ لاحقًا.

رابعًا: ما أكثر الأخطاء السلوكية "Misconducts" التي قد يقع فيها الباحث، مخالفًا أخلاقيات البحث العلمي؟

١. السرقة الأدبية من الآخرين "Plagiarism".

٢. تكرار النشر "Duplicate Submissions".

٣. التعدي على حقوق التأليف للآخرين "Authorship" أو نسبة البحث لمن لا يستحق.

٤. تزوير النتائج "Research Fraud".

٥. مخالفة الضوابط الخاصة بالتعامل مع البشر أو حتى مع الحيوانات إذا كانوا جزءًا من البحث.

لنتحدث الآن عن كل نقطة بشيء من التفصيل.

السرقة الأدبية "Plagiarism":

هو أن تقوم عامدًا بسرقة ما قام به الآخرون في كتابة الأبحاث دون الإشارة إلى أبحاثهم التي اعتمدت عليها في بحثك «Citation» أو دون توجيه شكر لهم « Acknowledgment» اعترافًا منك بالفضل لما انتفعت به من إسهاماتهم السابقة في بحثك.

ولمزيدٍ من الإيضاح سنستعرض بعض النماذج العملية:

ماذا لو واجهتك صعوبةٌ حِيالَ وصف مسألةٍ ما تم شرحها من قبل، أو تعسَّر عليك تعريف مصطلح "Concept" وجدت في أبحاث الآخرين من قام بوصفه، ثم قمت بنسخه كما هو دون أي تعديل "Literal Copying"، هل يوصف ذلك بسرقة الأفكار أو بالسرقة الأدبية "Plagiarism"؟

والإجابة عن هذا السؤال أن هذا لا يُعد نوعًا من السرقة المطلقة كأنْ تقومَ بنسخ نتائجَ أو إحصائياتٍ من أبحاث آخرين، ولكن يجب عليك في الوقت ذاته إذا ما استخدمت نصوصًا مملوكة لآخرين أن تشير إليها بوضوحٍ واضعًا إياها بين أقواس "Quotation marks" للدلالة على أن تلك النصوص تم اقتباسها من بحث آخر.

ماذا لو قُمتَ بإعادة صياغة النص مرةً أخرى لإخراجه بأسلوبك دون تغييرٍ في الفكرة الرئيسية؟

هذا أيضًا لا يُعد مخالفًا لأخلاقيات البحث العلمي، ولكنْ بضوابط، فمقبولٌ أن تقوم بإعادة صياغة ما صاغه الآخرون. وغير مقبولٍ أن تتجاهلَ جهودَهم التي بذلوها مستفيدًا منها دون إعطائهم حقهم "Credit"، وذلك بالإشارة لأبحاثهم كما ذكرنا آنفًا.

وهكذا، يمكن تلخيص الفرق بين الحالتين فيما يلي:

- في الحالة الأولى: يتوجب عليك وضع النصوص التي قمت بنسخها نصًا "Literal Copying" في بحثك بين قوسين، وتوضيح نسبتها إلى قائلها.
- في الحالة الثانية: يكفي أن تشير فقط إلى البحث الذي استفدت منه، إذا ما أعدت صياغةَ ما نسختَ بأسلوبك وهو ما يُعرف بـ "Paraphrasing Plagiarism" كما هو الحال.

ماذا يحدث لو قمت بسرقة أفكار الآخرين أو نتائجهم التي توصلوا إليها وقاموا بنشرها، وأدرجتها ضمن نتائج بحثك دون الإشارة لذلك؟

لهذا النوع من السرقة عواقب وخيمة. فبمجرد التحقق مما قمت به، يكون أول هذه العواقب هو سحب بحثك، حتى بعد نشره. ليس ذلك فحسب، إذ ربما يُشار إلى ما قمت به من سرقة. ولا ينتهي الأمرُ عند ذلك الحد، بل قد يدفع ذلك الجهةَ أو المركز البحثي الذي تعمل لديه إلى معاقبتك بأي صورةٍ من صور العقاب، ما سيُلحِقُ بسمعتك البحثية السوءَ، نظيرًا لما فعلت. ويمكن تلخيص العقوبات في الآتي:

١. سحبُ البحث بعد نشره.

٢. استحقاق العقوبة التي قد تصل للرفد والمنع من العمل لدى الجهة التي كنت تعمل لديها أو أي جهة بحثية أخرى.

٣. ارتباط اسمك وأبحاثك بسمعة سيئة قد تلاحقك إلى الأبد.

ومثالًا على ذلك، ما حدث بالفعل لأستاذ مساعد في جامعة "University of Pittsburgh" وهي واحدة من كبرى الجامعات في أمريكا، عندما تقدم بطلبٍ للحصول على منحةٍ من مؤسسةٍ تقوم بتمويل الأبحاث، وقام عامدًا بنقل أجزاء كبيرة كما هي من بحثين تم نشرهما قبل ذلك، وتم اكتشاف الواقعة، مما دفع الجامعةَ إلى فصله، ولم يتوقف الأمر عند ذلك الحد، بل قررت المؤسسة المانحة للتمويل رفض طلبه ومنعه كذلك من حق التقدم لأي

مؤسسة أخرى لطلب منحةٍ في وقت لاحق. وهذا يعني حرفيًا ضياع مستقبله البحثي، وذلك لأن أغلب الجهات المانحة والممولة للأبحاث في أوروبا وأمريكا جهات حكومية، فحتى إن تم قبوله في جامعة أخرى، لن يتمكن من الحصول على تمويل لأبحاثه من أي جهة!

والسرقة الأدبية جُرمٌ لا يسقط بالتقادم، فبعض الباحثين تم اكتشاف سرقاتِهم بعد سنوات عدة، ولم يكن ذلك شافعًا لهم، وتم عقابهم، ونالهم ما نالهم من سوءِ السمعة!

تكرار النشر: "Duplicate Submissions":

وهو أن تقوم بنشر بحثك أكثر من مرة، إذ يجب أن يكون بحثك في الأساس قائمًا على تقديم جديدٍ لم يسبق نشره من قبل، وليس فقط تكرارًا وإعادةً لما تم نشره قبل ذلك.

أيضًا احترامًا لوقت وجهد المتطوعين لمراجعة الأبحاث، يجبُ عليك ألا ترسل بحثك للنشر في أكثر من جهة في آنٍ واحد، إلا بإعلامهم، فقد يوافقوا جميعًا على ذلك ويكون هناك تنسيق بينهم، وإلا كان هذا خرقًا لأخلاقيات النشر.

تكرار النشر – قصة حقيقية

«لقد استقبلنا طلب نشر مصحوب بالخطاب الاعتيادي مُوقع من قِبَل المؤلفين يصرحون بأن البحث لم يتم تقديمه إلى أي مجلة علمية أخرى ليتم النظر فيه. بالصدفة أحد المراجعين المختارين لمراجعة هذا البحث، تسلم نفس البحث من خلال مجلة علمية أخرى بعد مرور شهر تقريبًا. أكدت المجلة العلمية الثانية أنهم قد تلقّوا أيضًا خطابًا من المؤلفين يصرحون فيه بأنهم لم يتقدموا بالبحث لأي جهة أخرى ليتم النظر فيه.

العواقب:

- تم رفض الورقة البحثية مباشرة من كلتي الجهتين.
- تم حظر المؤلفين من تقديم أوراق بحثية إلى هاتين الجهتين لعدد من السنين.
- تم إعلان أسماء المؤلفين.

وهناك صورٌ مختلفة لهذا الخطأ:

إعادة تدوير النص "Text Recycling":

وهو أن تقوم بالاقتباس من أبحاثك السابقة، فرغم أنك تنسخ ما كتبْتَه بنفسك قبل ذلك، إلا أنه يعد أيضًا سرقة، فأنت إذًا تسرق نفسك!

قد تظن أن هذا ليس خطأً، لكنَّ المخالفة هنا تكمن في أنك تعطي القارئ انطباعًا بأن هذا النص جديد يُنشر لأول مرة، رغم نشرك له قبل ذلك وحصولك على حقك العلمي والأدبي. وليس من ذلك مخرجٌ إلا بأن تُعاملَه معاملةَ النصوصِ المنسوخةِ من أبحاثِ الآخرين. فإما أن تنسخَه كما هو وتضعَه بين أقواس لتوضِّح نسبتهُ إليك. أو تعيدَ صياغتهُ مرةً أخرى، على أن تشير إلى بحثك الذي نسختَ منه.

النشر المتزامن للبحث الواحد "Simultaneous Submission":

يحدث هذا أحيانًا بحسن نية من الباحث خوفًا من أن يتم رفض بحثه في بعض الجهات. سيترتب على هذا أمر من اثنين:

١. أن تقوم أكثر من جهة بنشر البحث، وهذه مخالفة أخلاقية جسيمة.

٢. أو أن يتم قبول البحث من جهة فيقوم الباحث بسحب بحثه من بقية الجهات، وهذا مرفوض عند كثير من المجلات والمؤتمرات العلمية.

إرسال البحث إلى مؤتمر أو مجلةٍ بينما تتم مراجعته في مكان آخر أمرٌ غير مقبول أبدًا، إلا إذا أخبرت القائمين على المراجعة مُسبقًا بذلك، ولن يقبل ذلك أغلب المراجعين.

ماذا لو كان البحث منشورًا بلغةٍ ما، ولتكن الإنجليزية. ثم أرسلت به من أجل نشره في مجلة مصرية- على سبيل المثال- ولكن باللغة العربية، هل يعد هذا نوعًا من تكرار النشر لنفس البحث؟

والإجابة عن هذا السؤال هي أن ذلك لا يعد تكرارًا للنشر، ولا مخالفًا لأخلاقيات البحث العلمي، ولكن يتم ذلك وفقًا لشروط معينة. فقيمة البحث تكمن في الأفكار الجديدة التي يتناولها، وليس في اللغة التي كُتب بها. معلومٌ أن البعض قد لا يُمكِنُهم الوصولُ لما نشرته بلغة لا يجيدونها، لذلك يلجأ بعض الباحثين إلى ترجمة أبحاثهم لأكثر من لغة، ولكن هذا له شروط أيضًا. فيجب أن يسمح لك المكان الذي نشرت فيه البحث بذلك أولًا، ثم يجب عليك أن تشير في النسخة المترجمة من البحث إلى أنه مترجمٌ عن بحثٍ آخر تم نشره في مجلة أخرى.

فالقاعدة العامة هي أن ترجمة الأبحاث وإعادة نشرها مقبول، ولكن إذا ما هممت بنشر بحثك بلغة أخرى، يجب عليك أن تتبع الشروط التي سبق ذكرها.

تجزئة البحث "Slicing of Research":

إذا قمت بدراسةٍ ما استغرقت وقتًا طويلًا، وتوصلت فيها إلى نتائج مهمة، وترى أن ما توصلت إليه بالغ الأهمية، ويمكن أن يستفيد منه كثيرٌ من الباحثين في مجالات مختلفة. فهل يمكن تجزئة أو تقطيع البحث إلى أجزاء "Slicing of Research"، وتقوم بنشر كل جزء منها على حدة؟

هذه المسألة تطرحُ سؤالًا آخر، وهو «هل هذه المجموعة من الأجزاء أو الشرائح -التي تود نشرها منفصلةً في أكثر من مكانٍ- قابلة للجمع في بحث واحد يحمل معنى وقيمة، ولها نفسُ الفرضية ونفس الطرق المستخدمة للوصول إلى النتائج؟ إذا كانت الإجابة على هذا السؤال بنعم، تكون الإجابة على السؤال الأول أنه لا يمكنُك تقسيم البحث إلى أجزاء. ويعد هذا نوعًا من تكرار النشر ويسمى اصطلاحًا بـ "Salami Slicing". أما إذا اختلفت الفرضيات والطرق المعملية المستخدمة في كل جزء، يكون من الممكن تقسيم البحث في هذه الحالة.

تجزئة البحث الواحد (تقطيع النقانق) "Salami Slicing"

يعني مصطلح Salami Slicing حرفيًا «تقطيع النقانق إلى شرائح»، فرغم أن لها نفس القالب، ونفس الطعم واللون والرائحة، إلا أنها مقطعة إلى شرائح عديدة، تُباع إلى أشخاصٍ مختلفين. يشبه ذلك تقطيع البحث الواحد، الذي له نفس الفرضية ونفس الطرق المستخدمة للوصول لنفس النتائج ولكن من خلال مجموعات مختلفة ليتم نشر

كلٍ على حدة. أما إذا أمكن استخدام البحث في أكثر من تطبيق، وكان لكل تطبيق منها طريقته الخاصة، فهذا لا يُعدُّ عيبًا ولا خرقًا لقواعد النشر وأخلاقياته.

وهنا قصةٌ أخرى حقيقية وقعت لمجموعة من الباحثين أرسلوا بحثهم إلى مكان لنشره. كثيرٌ من المؤتمرات والمجلات تطلب من الناشر أن يُرسلَ خطابًا يُقرُّ فيه أن هذا البحث لم يُنشر قبل ذلك، بل ولم يُرسَل طلبٌ لنشره لأي مكان آخر خلاف هذا المكان. ما حدث مع هؤلاء الباحثين أنهم أرسلوا طلبًا لنشر بحثهم في مجلةٍ ما، ثم أرسلوا به لمجلةٍ أخرى قبل معرفتهم برد المجلة الأولى، وبدون إعلام القائمين على المجلة الأولى. ثم أتت الرياح بما لا تشتهي السفن، حيث كان أحد المراجعين لذلك البحث في المجلة الأولى ضمن المراجعين لنفس البحث في المجلة الأخرى!

وتختلف العقوبات التي تُقرُّها المجلة أو المؤتمر على مَنْ يخالفُ قواعد النشر، فالبعضُ يكتفي برفضِ نشرِ البحثِ أو حتى استكمالِ مراجعته من قِبَلِ أيٍ من المكانين، والبعض لا يرضيه إلا منعُ ذلك الباحث من النشر لديه فترةً من الزمن، قد تصل لبضع سنوات، وقد يمتد الأمر إلى أبعد من ذلك، فيقوم القائمون بالنشر في المؤتمر أو المجلة بنشر ما حدث من مخالفةٍ لأخلاقيات البحث، ليعلم الآخرونَ بما حدث، وليكون عبرة لغيره. فحذارِ، سيكون مستقبلك إذا فعلت ذلك عُرضةٌ للخطر!

التعدي على حقوق التأليف للآخرين "Authorship":

ننتقل بعد ذلك إلى قواعد التأليف "Authorship"، والبحث العلمي، كما أشرنا سابقًا، هو نِتاج مشاركات لمجموعة من الباحثين تتفاوت فيها نسب مشاركة كل منهم، وليس مجهود باحثٍ بمفرده. وحتى يؤتي هذا التعاونُ ثماره، يكون من الضروري إدراج أسماء كل من شارك في البحث حسب نسبة مشاركته، أما أن تحذف اسم باحث شارك في بحث ما، فهذا خطأ كبير. وإضافة اسم من لم يشارك في البحث، خطأ آخر يجب تجنبه.

مثال: لدينا أربعةُ طلابٍ تعاونوا جميعًا للقيامِ ببحثٍ ما، وكان لكلٍ منهم مشاركةٌ "Contribution" بنسبٍ مختلفة، فالبعض كان له نصيبٌ أكبر من المسؤولية وبذل الجهد. اثنان منهم قاما بكتابة الافتراضية، التعريفات والمصطلحات التي تدور حولها الدراسة، وكذلك جمع البيانات وتحليل النتائج وصياغة البحث. بينما قدَّمَ الطالبان الآخران بعضَ المساعدة عند إجراء التجارب دون أي مشاركة منهما في وضع الفرضيات أو الوصول بها إلى النتائج النهائية. هل تعتقد أن مشاركة الطلاب بنسبٍ مختلفة كما في هذا المثال، يمكن أن يضمن نفس القدر من الرصيد العلمي "Credit" لكل منهم؟

قد تكون الإجابة بـ نعم، وقد تكون بـ لا. فلكل مؤتمر أو مجلة قوانينها واعتباراتها المختلفة بشأن تحديد أي من المشاركين يستحق النصيب الأكبر من نسبة البحث. ويكون ذلك في الأساس بناءً على ما قدَّمَ من مجهود مقارنةً بشركائه. ولكن على كل حال، لا يختلف أحد على أنه مهما كانت مشاركتك ولو بنسبةٍ ضئيلة سيكون لك نصيب من ملكية البحث. أيضًا، إذا لم يكن لباحث ما إسهامٌ مباشر في البحث، فلم يشارك في وضع الافتراضية التي قام على أساسها البحث، ولم يشارك في الوصول إلى النتائج. ولكن بطريقةٍ أو بأخرى كانت له يدٌ في الدراسة محل النشر، ترى بعضُ المجلات أن ذلك كافٍ ليجعله جزءًا من فريق المؤلفين «Author». بينما يكتفي البعض الآخر فقط بأنْ تُوجَّهَ له كلمةُ عرفانٍ وشكرٍ في نهاية البحث "Acknowledgment" نظرًا لمساعدته.

فإضافة اسم كل من شارك في البحث أمرٌ في غاية الأهمية، وركن رئيسي من أركان أخلاقيات البحث العلمي.

وحذف اسم من شارك، أو إضافة اسم من لم يشارك، يُعدُّ خرقًا لأخلاقيات البحث العلمي. ويُلخَّصُ ذلك في هذه القاعدة التي تطبقها أغلب دور النشر:

All persons designated as authors should qualify for authorship,"
."and all those who qualify should be listed

ننتقل بعد ذلك لخطأ آخر وهو ما يسمى ب «المؤلف الزائر». "Guest Authors" وهو أن تقومَ بتضمينِ اسمَ باحثٍ ما، لا لأنه شارك في بحثك، وإنما لكونه يتمتع بسمعة بحثية طيبة، نظرًا لإسهاماته وأبحاثه المميزة، مما يضمن لبحثك القبول. وهذا حُكمُهُ مرفوض كالحالة السابقة، فإضافة من لم يشارك، كحذف من شارك، كلاهما أسوأ من الآخر. وكلُ ذلك ينافي أخلاقيات البحث.

تزوير النتائج "Research Fraud":

وخطورته لا تكمن في أنك تقوم بنسخ كلام الآخرين ومجهودهم ونسبته إلى بحثك دون الإشارة لذلك، بل أنك تقوم بنشر معلومات مزورة ونتائج غير صحيحة، مما يلحق الضرر بغيرك ممن سيستخدمون هذا البحث بعد ذلك.

مثال: إذا بدأت بحثك بفرضية ما، وحصلت على نتائج لا يمكنها تأكيد الفرضية الأساسية بشكلٍ كافٍ، وأنت من تقوم بالبحث ويمكنك التحكم في تحليل النتائج، برأيك:

هل تقوم بإجراء بعض التعديلات على النتائج لتتماشي مع الفرضية التي وضعتها؟

أم تقوم بحذف ما شذ من النتائج عما افترضت؟

أم تحمل ما أكد وما عارض فرضيتك من نتائج لتذهب بها إلى مشرفك طالبًا النصيحة؟

لا شك أن الخيار الثالث هو الخيار الوحيد الذي يمكن قبوله.

فتزوير النتائج غير مقبول جملةً وتفصيلًا، وإن كان ينقسم إلى نوعين:

تأليف النتائج "Fabrication"

وهو أن تقوم بتأليف النتائج لتوافق ما أردت. وهذا أسوأ الأخطاء على الإطلاق.

تحريف النتائج "Falsification":

وهو أن تقوم بقبول ما لديك من نتائج موافِقة لما أردت، وإحداث تعديلات يسيرة من أجل الحفاظ على دقة نتائجك، والتخلص من النتائج الأخرى التي تطيح بفرضيتك.

إذًا، فما عقوبة من خالف أخلاقيات البحث العلمي، سواء أكان بالتلاعب في النتائج، أو بتأليفها من الأساس؟

لا تقتصر العقوبة فقط على مجرد التأثير على سمعة الباحث العلمية، أو حرمانه من وظيفته، أو منعه من الدعم اللازم لأبحاثه. وإنما قد تصل العقوبة إلى السجن. ومثال ذلك ما حدث لباحث بريطاني يعمل بشركة أدوية، كان يقوم بأبحاث لها علاقة بتجارب (قبل سريرية) "Preclinical" على دواء للسرطان، وقد تبين أنه قام بتغيير النتائج

من أجل إثبات مدى صلاحية الدواء للاستخدام على المرضى لاحقًا، وخضع للعقوبات التالية:

تم إغلاق الفرع الذي يعمل به أولًا، ثم تَم التشهير به وبالفضيحة العلمية التي قام بها، ورغم أن الدواء لم يكن قد استُخدمَ في العلاج بعد، والأمر كان مجرد محاولات أولية، إلا أنه حُكم عليه بالسجن لمدة ثلاثة أشهر. فقد يكون لفعلته هذه تأثير سلبي كبير على حياة الآخرين، لذا لو أن أمره اكتُشف متأخرًا لكانت العقوبة أغلظ من ذلك بكثير، كفرض تعويضات مالية كبيرة، أو إطالة مدة السجن. فالمثير للاهتمام في الأمر أنه سُجن، لا لإلحاق الضرر بالآخرين، وإنما «لاحتمالية» حدوث ضرر لو لم يُكتَشف أمره مبكرًا كما حدث.

خامسًا: ضوابط العمل على أبحاث البشر والحيوانات وأشهر مخالفاتها:

ينقسم الحديث حول جزأين، الجزء الأول سيكون حول الأبحاث التي تقوم على البشر، والجزء الثاني حول أبحاث الحيوان. نتساءل في الجزء الأول عن ماهية الأبحاث التي تُجرى على البشر ولماذا نحتاج إلى ذلك ولماذا علينا أن نقنن هذه التجارب قدر الإمكان. وفي نهاية الجزء الأول نتذكر الاحتياطات الواجب مراعاتها عند إجراء التجارب على البشر.

أما في الجزء الثاني نوضح الاتجاهين الأساسيين بخصوص استخدام الحيوانات في التجارب. الاتجاه الأول ينادي بضرورة منع استخدام الحيوانات في التجارب والاتجاه الثاني يتمسك بأهمية استخدام الحيوانات في الأبحاث العلمية.

الجزء الأول: الأبحاث التي تُجرى تجاربها على البشر:

وفي هذا الجزء نناقش ماهيّة الأبحاث التي تتم على البشر "Human Research".

لا شك أن أول ما يتوارد إلى أذهاننا عند الحديث عن هذا النوع من التجارب، تلك التجارب التي تتركز حول الأدوية، أو أنواع العلاجات الجديدة على الأشخاص. ولكن بنظرة أعم وأشمل، يتضح أن الأمر لا يقتصر فقط على أبحاث الدواء أو أساليب الجراحة الجديدة. بل يتسع ليشمل حتى الاستبيانات الموجهة لمجموعة ما من البشر، أو الاطلاعِ على سجلات من يعانون من مرض مُعينٍ بمستشفى ما، أو الحصول على معلوماتهم الشخصية، كذلك الحصولَ على عينات الدم أو البول أو عينات من الأورام. كل ما سبق يندرج تحت هذا النوع من الأبحاث، لذا كان لا بد من وجود قوانين مُسبقة لتنظيمها، منها الحفاظ على سرية المعلومات الشخصية للمريض بحيث لا يطّلع عليها أحد سوى الباحث، وإلا قد يتسبب ذلك في إلحاق الضرر به.

لماذا نحتاج إلى القيام بالأبحاث على البشر؟

تهدف هذه الأبحاث إلى المحافظة على صحة الإنسان ووقايته وعلاجه من الأمراض التي قد تصيبه. فمثلًا شهدت العشرينات والثلاثينات حالات وفاة كثيرة لمرضى السكر، بينما يستطيع أن يتعايش مريض السكر مع مرضه الآن بجرعات «الأنسولين». ومثل ذلك أمراض أخرى كثيرة. فعلاجات اليوم التي أنقذت حياة الملايين من المرضى، كانت محل تجارب على البشر قديمًا للتأكد من صلاحية العلاج. مما أدى تباعًا إلى تحكمٍ أكثر بالمرض، وتحسنٍ واضحٍ في كفاءةِ وجودة الحياة التي يعيشها الناس. يدخل في ذلك أيضًا، الملاحظات التي تقوم على أساس نظريات علمية نحتاج إلى تأكيدها أو نفيها، كدراسةِ أثر ممارسةِ الرياضةِ على حياةِ الإنسان الاجتماعيةِ أو صحته النفسية. كذلك

الدراسات الاستقصائية التي تهدف إلى تجميع آراء المرضى حول أمرٍ يتعلق مثلًا بمدى رضائهم عن مستوى الخدمة أو سياسة التعامل في مستشفى من المستشفيات. ويقوم الباحث في هذه الحالة بتقسيم المرضى إلى مجموعتين يتعرض كلٌ منهما لطريقة مختلفة، ثم يتم تسجيل ما يطرأ من ملاحظاتٍ أو آراء. وهناك أيضًا الدراسات التي تستهدف دراسة سلوك الإنسان ''Human Behavior'' والتي تتباين بتباين المواقف التي يتعرض لها. وكل هذه الأبحاث التي تُجرى على البشر تستهدف الوصول إلى مستوى أعلى من جودة الحياة والتقليل من معاناة المرضى.

لماذا يجب تقنين التجارب التي تتعامل مع البشر؟

١. لحماية المريض أو الشخص الذي يقوم عليه البحث، والمحافظة أيضًا على حقوقه، بحيث لا يتم استغلاله أو الحصول منه على معلومات قد تسبب له أي نوعٍ من أنواع الأذَى.

٢. لحماية الباحث نفسه. فعلى سبيل المثال، إجراء عملية جراحية تستخدم تقنيات جديدة، ولكن لا تخلو من نسبة ضرر قد يلحق بالمريض في حالة عدم نجاح العملية، سيُعرّض الباحث أو الطبيب القائم بالبحث لمساءلةٍ قانونيةٍ وعقوباتٍ بالغة، إلا إذا كان لديه موافقةٌ مكتوبةٌ من المريض تسمح له بذلك وتتضمن قبول نتائج الجراحة أيًا كانت وعلى أي حال، وهذا يحفظ حقوق المريض والباحث، وأيضًا يُخلي مسؤولية المؤسسة التي يقام فيها البحث.

٣. سبب آخر يتعلق بنشر النتائج التي توصلت إليها، فكل المجلات العلمية الآن لا تَقبل البحث الذي أُجريَ على البشر إلا بإظهار ما لدى الباحثِ من إذنٍ مُسبقٍ لاستخدام بيانات قد حصل عليها من المرضى خلال بحثه حول دواء جديد، أو استبيان أو.. إلخ من أجل أن يُسمح له بالنشر. وفي هذا السياق أيضًا، فإن التقديم من أجل الحصول على منحةٍ لتمويل بحثك، يتطلب منك الحصول على إذن مُسبق من المرضى باستخدام بياناتهم إذا كانوا جزءًا من البحث، مما سيضمن لهم أنك لن تخالف أخلاقيات البحث عند قيامك بالتعامل مع المرضى، وتكون بذلك محل ثقة لديهم.

أهم النقاط التي يجب اتباعها عند القيام بأبحاث على البشر:

الحصول على موافقة مكتوبة:

أن يحصل الباحث على موافقة مسبقة عند قيامه بتجاربه على البشر دون استغلال الظروف المرضية أو كِبَر السن أو أي ظروف أخرى، ودون التعرض لأي ضغوط. بل وينبغي إخبار المريض بأمانةٍ عن التفاصيل التي ستتضمنها التجربة. فلو كان هناك احتماليةٌ لوقوعِ آثار جانبية على المريض، فيجب عليك إخباره بذلك بكل شفافية، ولو كان محل الدراسة طفلٌ، فيجب الحصول على الموافقة من والديه، خاصةً إذا كان غيرَ واعٍ لما يحدث. أمَّا إذا كان الطفل واعيًا لما يحدث، فيجب سؤاله عن ذلك وطلب الإذن منه. حتى إذا وافق الوالدين، فقد يكون السبب وراء موافقة الوالدين هو رغبتهم في الحصول على أموال مقابل السماح بإجراء البحث على ابنهما، غاضّين الطرف عن أي آثار جانبية قد تلحق بالطفل. لذلك في بعض الأماكن لا يمكن السماح للباحث بالقيام ببحثه على الأطفال قبل سؤالهم والحصول على موافقة حرّة منهم دون أي ضغوط.

الشفافية والمصداقية:

ويعني ذلك أن يتناقش الباحث مع الشخص محل التجربة عن ماهية التجربة، خطواتها، مميزاتها، عيوبها، المنافع المرجوة منها، وكذلك المخاطر التي يُحتمل وقوعها. مع السعي في نفس الوقت وراء تجنبها أو التقليل من حدوثها. ثم يُترك له الأمر بعد ذلك ليقرر.

حرية المتطوع في الانسحاب:

موافقة الشخص المتطوع على المشاركة في البحث، لا تعني أنه متى أراد أن يخرج فإنه لا يمكنه ذلك، بل له مُطلق الحرية أن يخرج متى استشعر عدم الرغبة في استكمال البحث للنهاية، وهذا واضح ومعلوم في أوساط الباحثين. ترى أحيانًا بحثًا ما أقيم على ٣٠٠ شخص، وعند انتهاء البحث قرر ٢٠ شخصًا انسحابهم لعدم قدرتهم على المشاركة حتى النهاية، وعليه استبعدت بياناتهم في التحليلات النهائية. فاعلم أن لكل حالةٍ مُطلق الحرية، فالبحث العلمي ليس سجنًا والمشاركون فيه ليسوا سجناء، وتختلف أسباب الرفض التي قد تكون جسدية أو نفسية، إلا أن المبدأ واحد، وهو أنهم ليسوا مُجبَرين على أن يُتموا البحث حتى النهاية.

عدم استغلال الفئات الخاصة:

فالقيام بتجارب على الأطفال أو السيدات الحوامل، يتطلب الكثير من الحكمة والدقة في التخطيط المسبق. كذلك استخدام الأقلّيات العرقية مثل السود، كما في أمريكا، خوفًا على الرجل الأبيض من الموت أو التعرض للخطر، أو مشاركة المساجين الذين ينتظرون تنفيذ حكم الإعدام نظرًا لكونهم ينتظرون الموت، مما جعل حياتهم بلا قيمة كما يظن البعض. أيضًا استغلال فقر البعض لاستخدامهم في البحث دون قناعة منهم أو قبول. كل هذه تصرفات خاطئة يجب على الباحثين ألا يتورطوا في أي منها أبدًا.

سريّة المعلومات:

سرية المعلومات وخصوصيات المريض تظل علاقة خاصة بين المريض والباحث فقط وهو أمرٌ في غاية الأهمية. وإذا قام الباحث بنشر البحث، يجب عليه عدم نشر أسماء المتطوعين أو المرضى محل التجربة.

الحيادية وعشوائية العينة:

فالدراسات والأبحاث التي تقوم في الأساس على المقارنة بين نتائج مجموعات مختلفة، يجب أن تتم على أساس واضح من الحيادية والعدل في الاختيار. كذلك تقسيم المشاركين لمجموعات يجب أن يكون عشوائيًا، لا على أساس أيّ معايير أخرى. والمثال على ذلك أنه لو كان هناك نوع ما من الجراحات لمرضى القلب يستخدم في الخارج ويختلف عن النوع التقليدي المستخدم في مصر، وأراد باحثٌ أن يقومَ بدراسةٍ لمعرفة الفروق بين النوعين من خلال إجراء دراسة على ٥٠ مريضًا من مرضى القلب، بحيث يستخدم ٢٥ منهم النوعَ التقليدي، بينما يستخدم البقية النوعَ الجديد. فالتقسيمُ لمجموعتين هنا لا بد أن يخلو تمامًا من أي أهواء أو ميول أو معرفة شخصية.

تقليل المخاطر:

كما أن الغاية الأولى من البحث العلمي على الإنسان هي تحسين جودة حياته في المقام الأول، فليس من المعقول أن تُساء معاملته مُدةَ التجربة. فيجب على الباحث إذًا أن يحاول جاهدًا تقليلَ المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها الأشخاصُ المشاركين في التجربة، والعملَ على زيادة المنافع كذلك.

بعد الحديث عن أهم النقاط والمعايير التي يجب على الباحث أن يراعيها عند القيام بأبحاث على البشر، نذكر بعضًا من القصص الحقيقية التي حدثت لمجموعة من الباحثين الذين لم يراعوا أخلاقيات البحث العلمي في أبحاثهم.

الحالة الأولى والمعروفة بـ Tudor Study (١٩٣٩) stuttering children

في هذه التجربة قامت باحثة بتقسيم مجموعة من الأطفال في دار أيتام إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى كانت تُعامل معاملةً سيئة، ولا يُسمح لهم بالكلام، ويعامَلون بازدراء وإهمال، بل وصل الأمر أحيانًا إلى الضرب.

بينما المجموعة الأخرى، على النقيض، كانت تُعامل معاملةً حسنة، ويُعطَوْن الحلوى، ويُشجَّعونَ على الكلام. وبانتهاء التجربة، وُجِدَ أنَّ الأطفال في المجموعة الأولى صاروا يعانون من التأتأة (التهتهة)، بينما كان أطفال المجموعة الأخرى أصحاء.

هذا البحث لم يُراعِ أخلاقيات البحث العلمي، وفي هذا المثال مجموعة من الأخطاء:

أولًا، تمت هذه التجربة على أطفال، ما يعني أنه لم يؤخذ الإذن منهم، فهم صغار لا يفهمون ما حدث لهم، ولا من آبائهم، فهم أيتام، وهذه مأساة! فرغم الوصول إلى نتيجةٍ مهمةٍ جدًا، وهي أن هذا المرض ليس جينيًا وإنما سببه التعامل السيئ مع الأطفال، إلا أنه لا يمكن قبوله البتة. فالوصولُ إلى معرفةِ سببِ مرضٍ ما، غايةٌ لا تبررها الوسيلة التي تفضي إلى إحداث المرض بآخرين.

الحالة الثانية والمعروفة بـ Tuskegee syphilis experiment (١٩٣٢-١٩٧٢)

وهي دراسة بدأت في الثلاثينيات، تمَّت على مجموعة من «السُّود» الذين كانوا يعانون من مرض الزُّهري. وفيها قام الباحثون بمتابعة المرضى لمعرفة تطورات المرض دون علاجهم، إذ لم يكن هناك علاج. العجيب في الأمر أنه، ورغم اكتشاف «البنسلين» بعد ذلك، لم يحاول الباحثون علاجَهم واكتفوا بمتابعتهم فقط لمدة أربعين سنة، دون إخبار أي منهم بالمرض!

في هذه الحالة أيضًا مجموعة من المخالفات. فالمرضى لم يعلموا بمرضهم، ولم يعلموا أنهم كانوا حقلًا للتجارب. أيضًا، لم يكن اختيار المرضى على أساسٍ عادل، فقد كان الاختيار على أساس عنصري لأقلية عرقية، ما دفع الرئيس «بيل كلينتون» للاعتذار عن هذه المأساة.

الحالة الثالثة والمعروفة بـ The Thalidomide Babies (١٩٥٠ 's)

وهي أيضًا من أشهر التجارب التي حدثت في مجال الصيدلة. وفي هذه التجربة استخدم الأطباء عقار «Thalidomide»والذي كان يُوصف «كمُهدِّئ» ولكن لم يكن الأطباء في أوربا وقتها على علمٍ بتأثيره بشكل كافٍ نظرًا لكونه دواءً جديدًا في ذلك الوقت، ما دفعهم لوصفه لبعض السيدات الحوامل اللواتي كُنّ يعانين من الأرق. الكارثة أن هذا الدواء تسبَّبَ في تشوهات في الأجنة، ووُلِد حوالي ١٢٠٠٠ طفلٍ مُشوَّه، وبالبحث عن "Thalidomide Babies" على الإنترنت، يمكنك رؤية بعض الصور لمجموعة من الأطفال المولودين بلا

أذرع، ومنهم من ولد بلا ساقين أيضًا. فخطأٌ واحدٌ في وصفِ دواء، دمر حياةَ عددٍ كبيرٍ من الأطفال. وكذلك أي بحثٍ لا تُتبعُ فيه أخلاقيات البحث، سيترتب عليه آثارٌ قد تُهدِّدُ حياةَ الآخرين!

وهنا نطرح سؤالًا، هل يلزمُ الباحث، إذا ما أراد أن ينشر دراسةً كان الإنسان جزءًا منها، أن يرسل للمجلة ما يثبت أن لديه موافقةً مسبقة من المرضى أو الأشخاص المشاركين في البحث؟

الإجابة نعم. فلا بد من الحصول على موافقةٍ من خلال المنظمة التي قام الباحثُ من خلالها بالدراسة. وتختلف التفاصيل المطلوبة لإثبات أن البحث لم يخالف أخلاقيات البحث من مؤتمر لمؤتمر ومن مجلة لأخرى. ولكن جميعهم يتفقون في الأصل، ألا وهو مراعاة الأخلاقيات في البحث العلمي على الإنسان، وإرسال ما يثبت ذلك.

الجزء الثاني: الأبحاث التي تقوم على الحيوانات:

التعامل مع الحيوانات في مجال البحث العلمي، لا يقل أهميةً عن التعامل مع البشر. فكونها حيوانات، لا يبرر للباحث أن يقتل منها ما يشاء أو يستخدمها دون داعٍ، فاستخدام الحيوانات في الأبحاث يجب أن يكون للضرورة فقط، مثل:

١. التأكد من تأثير دواءٍ جديد لا بد أن يتم على الحيوانات أولًا قبل البشر.

٢. استخدام الحيوانات (ضفادع- حمام- فئران- أرانب) في مادة التشريح، للتعرف على أجهزة الجسم المختلفة في الكليات العلمية (الطب- الصيدلة- الطب البيطري- العلوم ...إلخ)

٣. استخدام الحيوانات كنموذج أولي لدراسة الجراحة لطلاب المراحل الأولى من كليات الطب، وكذلك لإجراء العمليات الجراحية الجديدة.

الجدير بالذكر أن المجتمعات انقسمت حول قضية استخدام الحيوانات في البحث العلمي إلى قسمين: الأول يعارض استخدام الحيوانات في التجارب، بينما يؤيد القسم الآخر استخدامَها.

الرأي الأول: «لا يمكن استخدام الحيوانات في التجارب» ولهذا عدَّةُ أسباب:

١. استخدام الحيوانات في البحث غير أخلاقي من الأساس.

٢. الأمراض التي تستدعي دراسَتها استخدام الحيوانات، يمكن القضاء عليها باهتمام البشر بنظافتهم الشخصية واتباع أساليب الرعاية الصحية دون الحاجة إلى أبحاث تُستخدمُ فيها الحيوانات!

٣. البيئة التي تعيش فيها الحيوانات عند إجراء التجارب بيئة غير صالحة، والأماكن التي يتم حجزها بها ضيقة، ولذلك تعيش الحيوانات دائمًا في قلق. كما أن الباحثين في نهاية التجارب يقومون بقتل الحيوانات وتشريحها، مما يؤدي إلى القضاء عليها.

٤. التركيب التشريحي للحيوان يختلف بصورة أو بأخرى عن الإنسان، فلا فائدة من تجريب أي علاجات عليه قبل استخدامها مباشرةً على الإنسان.

٥. الحيوانات يمكن الاستعاضة عنها باستخدام خلايا مأخوذة من الإنسان. ففي حال إجراء دراسةٍ على

دواء جديدٍ لمرض السرطان، يمكن استخدام خلايا سرطان تُزرع في أطباق معملية، دون الحاجة لحيوانات يتم زراعة الورم بها ثم قتلها في النهاية.

الرأي الثاني: «ضرورة استخدام الحيوانات في التجارب» ولهذا عدَّةُ أسباب:

١. الأبحاث التي لا يمكنُ التنبؤُ بنتائجها، لا يمكن القيام بها على الإنسان مباشرةً.

٢. الأبحاث التي تمَّت على الحيوانات ساعدت في الوصول لأدوية جديدة، كما ساعدت أيضًا في تحسين صحة الحيوان نفسه، وليس فقط صحة الإنسان.

٣. الحيوانات التي تُستخدم في الأبحاث، إنما يُسمح بها في الأساس في حدودٍ ضيقة. وتُعامَل برحمة، فيوفَّر لها الطعام، والمكان المناسب للمعيشة، وأيضًا حمايتها من الأمراض. كما لا يتم قتلها عند الانتهاء من التجربة إلا للضرورة.

٤. الحيوانات لا بديل عنها، حيث إنَّ الحيوانات لديها نفس الأجهزة المعقدة، ولذا يمكن استخدامها في دراسة تأثير بعض الأدوية، والتي ليس من المنطقي أن يتم دراستها على الإنسان مباشرة!

والرأي الأمثل هو أن الباحث له أن يستخدم الحيوانات في أبحاثه، ولكن على أن يُحسن معاملتها كما سبق ذكره.

ولا تُستخدم الحيوانات من البداية إلا بشروطٍ وقواعدٍ، منها:

١. ألا يكونَ هناك بديلٌ عن استخدامها. فاستخدامُ عقارٍ جديدٍ أو أسلوبٍ جراحيٍ جديدٍ على الإنسان، لا يمكن أن تتم الموافقة عليه دون تجريبه على الحيوان أولًا. فإحداث ضرر- إن وجد- بالحيوان أقلُ سوءًا منه بالإنسان.

٢. ألا يكون البحث مكررًا، فالبحث الذي استُخدم فيه «فأر» لا يُمكن أن يُكرّر ثانيةً باستخدام «عرسة»، إلا إذا كان هناك فرق تم إثباته قبل ذلك بين الحيوانات المستخدمة. فليس مقبولًا أن تُستخدمَ الحيوانات وتُقتل في أبحاثٍ معلومة النتائج ومنشورة قبل ذلك.

٣. أن يكون للأبحاث هدف، كأن يقدم للعلم جديدًا، أو أن تكون له فائدة على المجتمع.

أما القواعد التي تحكم التعامل مع الحيوانات في البحث العلمي، فقد اختصرها العلماء في ثلاثة قواعد تبدأ بالحرف R سُمِّيَتْ "The Three R's"، وخمسة تبدأ بالحرف F ويطلق عليها "The Five F's"

قاعدة "The Three R's":

١. الاستبدال "Replacement":

ويعني ألا يمكن استبدال استخدام الحيوانات بأي شيء آخر. فكما سبق، إذا لم يكن هناك حاجةٌ ماسّة لاستخدام الحيوان وكان يمكن استخدام خلايا سرطانية بشرية أو حيوانية في المعمل بدلًا من حقن الحيوانات بالورم، فهذا أوْلى.

٢. تقليل العدد "Reduction":

إذا لم يكن من استخدام الحيوانات بدٌ، فتقليل الأعداد المستخدمة في البحث واجب. فللقيام ببحث يَتبع الأساليب

الإحصائية الصحيحة، يجب أن تكون أعداد الحيوانات مناسبة. فبحث ما يحتاج إلى ١٠٠ حيوان، لا يمكن استخدام ٥ فقط تجنبًا لإيذاء عدد كبير من الحيوانات، وإلا كانت النتائج دون قيمة "non-significant". ولا يمكن أيضًا استخدام ٥٠٠ حيوان طبقًا لنفسِ القاعدة. وهناك مثالٌ آخر على هذه القاعدة، إذا كان البحث يدور حول استخدام الباحث لـ ٢٠ حيوانًا لإحداث جروحٍ أو خدوشٍ سطحيةٍ ومعالجتها بـ (مرهم) ما، فلا ينبغي للباحث أن يُحدِثَ جروحًا أكثر عُمقًا، أو أن يُحدثَ أكثرَ من جرح بالحيوان الواحد، من باب تقليل عدد الحيوانات المستخدمة، لأن ذلك يكون أكثرَ إيلامًا للحيوانات المستخدمة، وربما قد يسبب موتها.

٣. الرفق "Refinement":

فاستخدام الحيوانات في بحث يحتاج الباحث فيه لحقنها، يجب على الباحث أن يُمسك بالحيوانات عند حقنها برقة وبرحمة دون إخافتها أو إيذائها.

قاعدة The Five F's وتبدأ جميعها بـ "Freedom From"

١. الحق في المأكل والمشرب "Freedom from Hunger and Thirst":

لا بد للباحث أن يُوفرَ الطعام والأعلاف المناسبة للحيوانات المستخدمة في التجارب، وليس فقط أي طعام أو فضلات تُقدم لها، وكذلك مياه الشرب. ولا بد أن يُراعى الوقت في ذلك، فلا تجوع أو تظمأ. ومعلومٌ لمن يعملون في مجال البحث أن هناك غُرفًا مخصصةً يُوفَّر فيها الطعامُ للحيوانات.

٢. الحق في الراحة "Freedom from Discomfort":

وهو ألا يشعر الحيوان في أي وقتٍ بعدم الراحة، وذلك بحبسه في قفص ضيق لا يتيح له الحركة المناسبة بحسب نوع الحيوان وبيئته التي جاء منها، أو أن يكون عدد الحيوانات داخل القفص الواحد أكثر من المفترض مما يجعلها تؤذي بعضها البعض.

٣. الحق في التصرف بطبيعية "Freedom to Express Normal Behavior":

ليس غريبًا أن يحافظ الباحث على الحالة النفسية لحيواناته. فوضع الحيوانات التي من نفس النوع أو الفصيلة سويًا في مكان واحد لا شك أنه يبعث فيها الإحساس بالطمأنينة ويجعلها تظهر سلوكها الطبيعي، ويولد إحساسًا بالمرح أيضًا.

٤. الحق في الشعور بالأمان "Freedom from Fear and Distress":

وهو ألا يتسبب الباحث بطريقة أو بأخرى في إخافة الحيوانات أو إزعاجها. فلا يمكن للباحث مثلًا تركُ إضاءةِ الغرفةِ ليلًا بينما ذلك الوقت للنوم، كما هو الحال عند البشر تمامًا، مما يتسبب في إزعاجها وعدم إشعارها بالراحة.

٥. الحق في الحفاظ على الصحة "Freedom from Pain, Injury or Disease":

لا ينبغي للباحث أن يتسبب في حدوث ألمٍ مُتعمَّدٍ للحيوانات، ولا أن يُحدِثَ بها جروحًا، ولا أن يجعلها عرضة للأمراض، ما لم يحتَجْ البحث لذلك. وفي الحالات التي يحتاج فيها الباحث لقتل الحيوان للحصول على بعض الأعضاء الداخلية أو تحليل عينات ورم، يجب أن يكونَ القتل أيضًا برحمة. وليكن التخدير قبل القتل ما لم يكن

له تأثير سلبي على البحث. وهذا ما يُعرف بالقتل الرحيم. فالسماح باستخدام الحيوانات في البحث العلمي ليس مبررًا لإيذائها.

وهناك مثالٌ على مخالفةِ هذه القواعدِ في التعامل مع الحيوانات في البحث العلمي، وقد نُشرَ في جريدة الـ «Daily Mail» البريطانية أن هناك عددًا كبيرًا من الشركات تقوم باستخدام عدد مهول من الحيوانات عند قيامها بأبحاث علمية تقوم على حقنِ أعدادٍ كبيرةٍ من الحيوانات ببكتيريا مميتة تتسبب في قتل الحيوانات بكمية تفوق بكثير ما يحتاج إليه البحث. وقد تم التشهيرُ بهم لما قاموا به من مخالفةٍ لأخلاقيات البحث!



Lack of Ethics in dealing with Animals in research

Food giants caught in animal testing scandal

- Nestle, Unilever, Knorr, Hellmann's and Yakult accused of animal testing
- Campaign group claims tests were not to assess food safety but to allow the companies to make health claims about their products

By FIONA MACRAE SCIENCE CORRESPONDENT and NICOLA ROWE

PUBLISHED: 20:13 EST, 20 June 2013 | UPDATED: 20:13 EST, 20 June 2013

Share | Tweet | +1 | Share — 0 View comments

Rabbits, piglets and mice are being killed when heavily pregnant, injected with deadly bacteria and bled to death by food firms testing fashionable superfoods, it has emerged.

The experiments involve food giants including KitKat maker Nestle, Unilever - the owners of PG tips - Knorr, Hellmann's and Yakult, the maker of probiotic drinks.

Food companies stress that animals are used as little as possible and are cared for to the highest standard.



According to the British Union for the Abolition of Vivisection (BUAV) animals including rabbits, rats, mice and piglets suffered as a result of the growing fascination with so-called 'superfoods'

شكل ٣ خبر في الصحف عن ضبط عمالقة تصنيع الغذاء متورطين بفضيحة اختبار الحيوانات (Source: dailymail.co.uk.)

تمارين على الفصل الرابع

الأسئلة المقالية:

١. وضح المظاهر الرئيسية لانعدام أخلاقيات البحث العلمي؟ أعطِ أمثلة لكل مظهر.

(يجب ألا تتعدى إجابتك ٤٠٠ كلمة)

٢. قُم بشرحٍ مبسط للمفاهيم الآتية: المؤلف الخفي– الزائر– الهدية، ثم اذكر مثالًا لكلٍ منهم

(يجب ألا تتعدى إجابتك ٤٠٠ كلمة)

الأسئلة الاختيارية:

١. يمكن أن تستخدم الحيوانات في بحثك العلمي

o أفي أي وقتٍ أردت

o عندما لا توجد لديك أي خيارات

o لكي تعيد بحث سابق

٢. استخدام الحيوانات في البحث العلمي

o يساهم بفاعلية في المعرفة العلمية

o ليس عليه أي قيود

o ليس مهمًا على الإطلاق

٣. انطلاقًا من قاعدة الـ «Three Rs» في أخلاقيات التعامل مع الحيوانات

o استعمل حيوانًا واحدًا وقم بجرحه عشرين مرة، بدلًا من أن تستعمل عشرين حيوانًا وتجرحهم مرة واحدة

o من الأفضل أن تستعمل عددًا كبيرًا من الحيوانات لكي تتأكد من نتائجك

o يفضل أن تستعمل بديلًا عن الحيوانات إن أمكن

أسئلة الصواب والخطأ:

١. أخلاقيات البحث العلمي تختلف باختلاف معايير الأفراد

o صح

o خطأ

٢. السبب الوحيد وراء اتباع أخلاقيات البحث العلمي هو حفظ حياتنا وعالمنا

o صح

o خطأ

٣. إشراك أطفال المدارس في الأبحاث التجريبية لا يحتاج إلى تصريح

o صح

o خطأ

٤. لا يوجد أي اعتبارات أخلاقية لاستخدام الحيوانات في التجارب العلمية

o صح

o خطأ

٥. استخدام أبحاث غير منشورة دون إذن يُعَد عملًا أخلاقيًا

o صح

o خطأ

٦. «تقطيع النقانق» هو أن ترسل ورقتك البحثية إلى ثلاث مجلات علمية مختلفة للنشر

o صح

o خطأ

٧. قيام الباحث بتعديل بسيط في نتائجه لكي تصبح متناسقة يسمى بالاحتيال البحثي

o صح

o خطأ

٨. الزيف البحثي هو القيام بتغيير أو حذف بعض النتائج

o صح

o خطأ

الفصل الخامس

النشر العلمي وأهميته



لا وجود لشيء يسمى «علم خاص بوطن معين»، كما لا يوجد جدول ضرب خاص بوطن معين، فإذا أصبح كذلك، لم يعد علمًا.

-أنطون تشيخوف، طبيب وكاتب روسي

الفصل الخامس
النشر العلمي وأهميته

في هذا الفصل سنعرض نظرة عامة عن النشر العلمي وأساسياته، ونجيب عن أسئلة عامة حول النشر العلمي.

نظرة عامة حول النشر العلمي وأهميته

يوجد في السلك الأكاديمي مقولة معروفة «publish or perish» أي (انشر أو مُت!)، بمعنى آخر أنك إذا قمت بكتابة بحث في نقطة ما وتوصلت إلى بعض النتائج ولكنك لم تقم بنشره فلن يعرف أحدٌ بأمره، حتى لو فكرت أن تقوم بعمل صفحة ويب خاصة بك ونشرت بها فكرتك، ربما ستتلقى عبارات الإعجاب والتعليقات من بعض الأشخاص ولكن لن يثق أحد بتلك النتائج، لأن تلك النتائج لم تجد طريقها إلى مراجعين آخرين كي يُدلوا برأيهم فيها، إذًا فقيامك بتجربة وتوصلك إلى نتائج معينة فقط لا يكفي في العصر العلمي الذي نعيشه، بل لا بد من موافقة الآخرين.

من الممكن أن يخطر ببالك أنه من المحتمل أن تكون فكرتك قوية جدًا لدرجة أن المراجعين لم يفهموها، في هذه الحالة يكون وصف الفكرة بـ «قوية جدًا» ما هي إلا وجهة نظرك، وحتى إذا عجز المراجعون عن استيعاب فكرتك – وإن كانت قوية جدًا – فذلك يرجع إلى عدم قدرتك على شرحها جيدًا، لاحظ أنه في عام ١٩٠٥ الذي يُعتبر بمثابة السنة المعجزة لـ «ألبرت أينشتاين» حيث قام خلالها بنشر خمس ورقات بحثية ثلاثة منها أثاروا جدلًا كبيرًا مثل النسبية الخاصة، وكان في ذلك الوقت لا يعمل بالجامعة وليس لديه مساعدون، بل كان يعمل بمكتب براءات اختراع في منصب إداري وكان هو من يكتب لنفسه ومع ذلك نجح في أن ينشر أفكاره، وهذا بدوره يعني أنه نجح في شرحها بطريقة جيدة.

أيضًا عندما يوافق المحرر «Editor» على ورقتك البحثية ويتم نشرها فهذا لا يعني بالضرورة أنها فكرة صحيحة تمامًا، ولكن هذا قد يعني أنها فكرة من الممكن أن تؤدي فيما بعد إلى توليد أفكار أخرى لدى غيرك، كأن تقترح أن أمرًا ما خاطئ رغم موافقة الجميع عليه وأن ترى أنهم على خطأ ويكون لك نظرتك في هذا الموضوع، تلك الطريقة قد تكون بوابتك للنشر، ولو ثبت بعد ذلك أن نظريتك خاطئة، فلا يوجد مُسمّى «فكرة خاطئة» بل يقوم الناس بمناقشتها.

لهذا كله قبل أن تفكر في الاكتفاء بنشر فكرتك على صفحة ويب، يجب أن تحرص على أن تُراجَع بواسطة مجموعة من المحررين والمراجعين ليقرُّوا بأنها قد تكون فكرة نافعة.

طبعًا هذا لا يمنع أنه يوجد الكثير من الأبحاث التي تم رفضها من مجلات علمية مرموقة منهم مجلة «Nature» وقد حصل بحث منهم على جائزة نوبل بعد ذلك رغم رفض نشره، وإذا قمت بالبحث على موقع جوجل على الورقات البحثية التي تم رفضها «Famous Papers That Got Rejected»، ستجد منهم الكثير. ولكن لا تفكر بذلك المنطق عندما ترسل ورقتك البحثية وتتلقى رفضًا، فالرفض لا يعني أنك ستحصل على نوبل. هذا غير واقعي!

يمكن تصنيف بعض العاملين في المجال البحثي إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول: غبي وقدراته العقلية ذات مستوى سيئ، وعددهم قليل وعادةً لا تقابلهم.

النوع الثاني: شخص ذكي جدًا لكنه غبي فيما يتعلق بتنفيذ الأبحاث، وهؤلاء عددهم أكثر من النوع الأول.

النوع الثالث: شخص ذكي جدًا ويقوم بعمل الأبحاث بطريقة عبقرية، لكنه غبي فيما يتعلق بالكتابة.

بالنسبة للعالم الخارجي سيظهر الثلاثة كأغبياء، لأنه في آخر الأمر لن يرى المنتج النهائي لأعمالهم النور ولن يظهر للناس، بمعنى أنك حتى إذا كنت نابغة وقمت بعمل عظيم ثم فشلت في الكتابة، سيخلط الناس بينك وبين النوع الأول والثاني. لهذا يُرجى أن تكون من «**النوع الرابع**»، ولا تقع في الخطأ الذي يرتكبه الكثير ممن يبدؤون رحلتهم البحثية بأن يظنوا أن فكرتهم رائعة ونتائجهم العملية رائعة، وأن طريقة الكتابة ليست مهمة والجهات الناشرة ستنبهر بالفكرة وتقوم بنشرها أيًا كانت طريقة الكتابة، لأن هذا الاعتقاد غير صحيح، والكتابة السيئة لن تُقبل ولن تُقرأ من الأساس حتى ولو كانت فكرتك رائعة بل أن أحدًا لن يستوعب فكرتك ويُقرّ بأنها رائعة.

ويَحزن الكثير من الباحثين إذا ما رُفض بحثهم ويعتقدون أن فكرتهم رائعة وأن كل ما في الأمر أن هناك أخطاء إملائية وما إلى ذلك. دعنا هنا نوضح أمرًا ما، إذا كانت الورقة البحثية ستُنشر في مجلة علمية أو سيتم عرضها في مؤتمر، فإن المحرر «editor» الخاص بتلك الجهة والذي يكون بمثابة رئيس التحرير يقوم بإرسال الورقة البحثية لأشخاص آخرين معروفين بالكفاءة في هذا التخصص، ويُرسَل إلى هؤلاء أبحاثًا كثيرة جدًا في الشهر ليقوموا بالتحكيم فيها، وعندما يبدأ أحدهم بقراءة بحثك ويجد صعوبة في فهم ما قمت بكتابته مع وجود الكثير من الأخطاء الإملائية، مع استمرار الوضع في أجزاء كثيرة من البحث سيتوقف عن قراءته ويرسل طلبًا لإعادة كتابة ذلك البحث من البداية وستُرفض الورقة البحثية بغض النظر عن الفكرة، مع العلم أن العكس يحدث وبكثرة، أوراق بحثية عديدة تكون أفكارها بسيطة للغاية ومع ذلك تُنشر في أكبر المجلات لأنها كتبت بشكل جيد، هذا لا يعني بالطبع أن تقوم بنشر أي شيء بكتابة جيدة، لكن المراد من تلك الأمثلة هو الوصول إلى مبدأ أن الكتابة بنفس أهمية البحث نفسه، وأنك لن تتمكن من النشر دون أن تتمكن من الكتابة بشكل جيد.

لاحظ أن الكتابة العلمية تختلف عن الكتابة العادية، فقد تكون قادرًا على كتابة شعر باللغة الإنجليزية، لكنك لا تستطيع كتابة بحث، فالكتابة العلمية تعتبر وسيلة، وسنتحدث عنها في الجزء القادم.

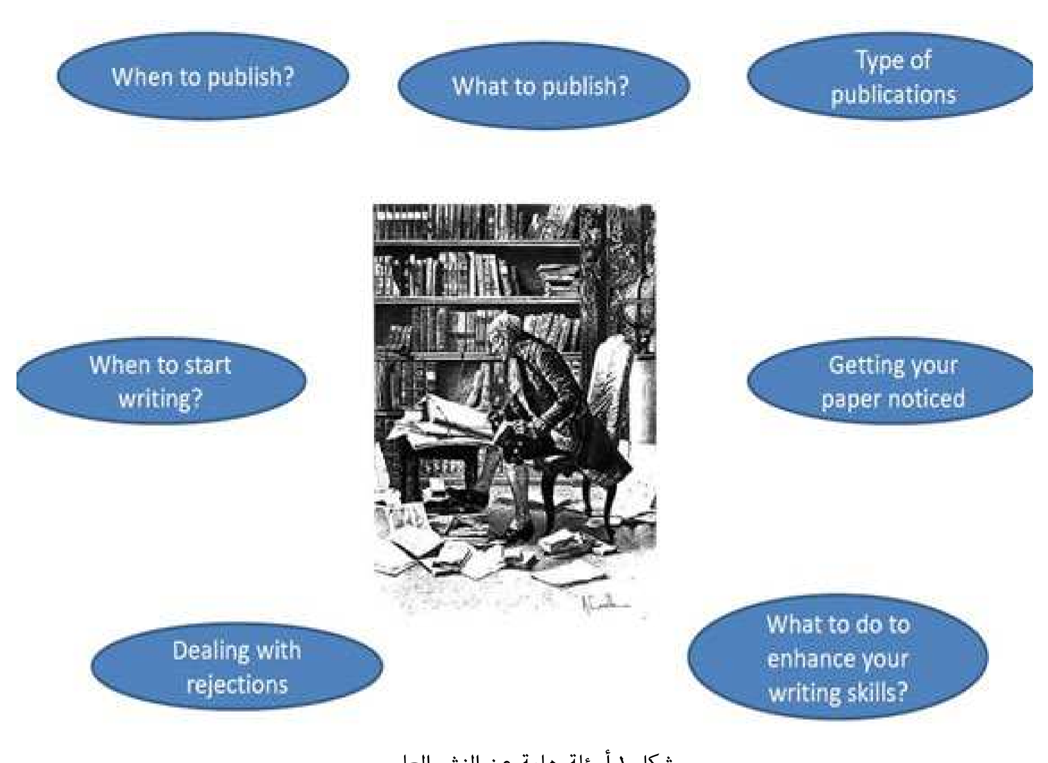
يوجد بعض النقاط التي تتبادر لذهن الباحث قبل أن يقوم بالنشر، عندما يقوم بالبحث عن عالِم أو شخص أكاديمي ويجد أن لديه عشرات الأبحاث العلمية المنشورة ويأخذه الانبهار بهذا الأمر، **فهل هذا هو المقياس الصحيح كي يعتبر هذا العالِم من العلماء المفيدين للعالَم؟** سنتعرف على الإجابة في هذا الفصل، حيث سنطرح ثمانية أسئلة في غاية الأهمية:

- **لماذا ننشر؟**
- **متى تباشر عملية النشر؟**
- **ما الذي ستنشره؟**
- **متى تبدأ في كتابة البحث الخاص بك؟ وإجابة هذا السؤال غالبًا ستكون غير متوقعة.**
- **ما أنواع النشر؟ لأنه لا يوجد نوع واحد فقط للنشر، فعادةً ما يظن الناس أن النشر يكون في**

المجلات العلمية فحسب، لكن هذا ليس السبيل الوحيد.

- **كيف تتعامل مع رفض نشر بحثك؟ وضَع في اعتبارك أن هذا ليس أمرًا سيئًا وسنتطرق إليه لاحقًا.**
- **ماذا بعد النشر؟ ماذا ستفعل بالبحث الخاص بك؟ فمن الممكن أن تقوم بالنشر ولا يقرؤه أحد.**
- **النقطة الأهم هنا هي أنك كي تقوم بالنشر يجب أن تبدأ بالكتابة أولًا، وهذا يعني أنك تحتاج مهارات معينة وليست مهارة واحدة فقط من مهارات الكتابة، فما مهارات الكتابة وكيف تقوم بتحسينها؟**

سيكون محور الحديث في هذا الجزء هو الإجابة عن هذه الأسئلة الثمانية وسيتناول الجزء القادم موضوع الكتابة نفسها.



شكل ١ أسئلة هامة عن النشر العلمي

السؤال الأول: لماذا ننشر؟

قبل أن تتخذ قرارًا بنشر بحث ما، يجب أن تضع نصب عينيك السبب الذي جعلك تفكر في هذا القرار، بمعنى أنه في حالة إذا كان من باب التفاخر أمام الناس بعملك، صحيح أنك ستستطيع القيام بعملية النشر، ولكن لن يكون الأمر بنفس قيمة إذا ما كان الذي دفعك للنشر هو إفادة الناس بما قمت باكتشافه أو ما تعلمته، لذلك من المهم أن تكون على علم بسبب رغبتك في النشر العلمي، وأرجو ألا يكون السبب هو التفاخر.

على الصعيد الآخر يتجه بعض الأشخاص للنشر العلمي لأنه مطلوب من أجل الحصول على ترقية في الوظيفة، لا مانع من ذلك، ولكن إذا كان هذا هو السبب الوحيد، فإنك ستنشر غالبًا في أي مكان قد يوافق على نشر أي فكرة أيًا كانت فقط من أجل أن تحصل على الترقية في العمل ومن أجل أن يظهر في سيرتك الذاتية الكثير من الأبحاث المنشورة، وفي بعض الأحيان يعتبر هذا نوعًا من الخداع، إذا وُجِد لديك ثلاثون أو أربعون بحث منشور وكان واحد أو اثنان منهم فقط ذي قيمة فهذا ليس بالأمر الجيد، لذلك كان من الأفضل أن تضع إفادة الناس

بشيء اكتشفته سببًا لك، وهذا الأمر يظهر من خلال طريقة العرض والكتابة التي قمت بها عندما يُنشر عملك للناس وتبدأ في تلقي الكثير من الأسئلة بخصوصه ويُطلب منك القيام بأعمال مشتركة مع آخرين، فمن الأفضل أن تنوي هذه النية عند النشر.

هكذا نكون قد وصلنا لإجابة سؤال لماذا نقوم بنشر الأبحاث وعرفنا أنه يُفضل أن يكون من أجل إفادة الآخرين حتى لو كنت تريد التفاخر أو الترقية في العمل فلا بأس بهذه الأهداف ولكن ضعها في ترتيب يأتي بعد نيتك لمساعدة المجتمع العلمي ومساعدة العاملين به بأفكارك تلك، ولاحظ أنك إذا قمت بنشر بحثٍما ولم تنل عليه جائزة كبيرة ولكن هناك من انتفع منه وحصل على جائزة فإنه يكون لك نصيبٌ في ذلك، هذا إذا كنت تبحث عن الجزاء على عملك، وإن لم يكن في الدنيا سيكون في الآخرة بإذن الله، إلا إن كنت تبحث عن المقابل المادي والشهرة فهذا أمر آخر، ولكن عليك توخي الحذر منه لأنه عادة ما يأخذ الكثير من طاقتك والتي من الأفضل أن يتم استخدامها في عمل البحث، فضع هذه الأمور نُصب عينيك عند البدء في البحث العلمي.

السؤال الثاني: متى تباشر عملية النشر؟

من المؤكد أنك بعد قراءتك لما سبق في هذا الكتاب، تعرفت على أساسيات البحث العلمي وعرفت أن أي بحث علمي يبدأ في الأصل بسؤال، فدائمًا ما يكون البحث نفسه عبارة عن سؤال كبير وعليك إيجاد إجابة له، هذا السؤال الكبير عادةً ما يكون صعبًا وإلا فإنك لن تحتاج إلى أن تقوم ببحث كامل لأجله من الأساس. تلك الأسئلة الصعبة يجب أن تقوم أنت بتفصيلها إلى أسئلة أصغر sub problems وتلك تُفصل إلى أسئلة أصغر حتى تصل لسؤال من الممكن أن تبني عليه ورقتك البحثية، ولكن يجب ألا يكون هذا السؤال سهلًا جدًا وإلا لن يكون ذا قيمة كي يُنشر.

فأي سؤال يجب أن تقف عنده لتنشر عنه؟

هذا بالطبع يختلف من مجال لمجال ويجب اللجوء لخبرات السابقين في الأبحاث في المجال المعنِيّ، وعادةً تكون من خصائص هذا السؤال ألا يقع نظر أحد عليه ويجيب عنه فورًا، بل يجب أن تكون هناك تجارب وأرقام حتى تتم الإجابة عن هذا السؤال.

دعنا نقول إن البحث الذي ستقوم بنشره يجيب عن سؤال صغير، الذي هو بدوره جزء من أسئلة أكبر تتضمن السؤال الكبير الذي بدأت به مشروعك البحثي، ووصلت إلى إجابته.

ولا نعني بالإجابة هنا أي كلام عام توصلت إليه وأنت تشاهد التلفاز مثلًا، أو أن تقول إنك قمت بتجربة كذا ونجحت، فكلمة إجابة هنا تعني شيئًا مدعومًا ببيانات (backed by data)، أي أنك قمت بإجراء بعض التجارب وتوصلت إلى بعض الأرقام، وهذه الأرقام تدعم إجابتك، لأنك عندما تحاول الإجابة عن سؤال ما، تبدأ في البحث عن محاولات من سبقوك –إن كانوا قد حاولوا البحث عن إجابة– وتبحث عن أسباب عدم توصلهم إلى تلك الإجابة.

وإذا توصلت إلى إجابة ما دون أن تتوصل إلى أرقام، فإن هذه تسمى بـ الفرضية (hypothesis)، وتقوم بعدها بإجراء العديد من التجارب لكي تدعم هذه الفرضية، ثم تشرح خطوات هذه التجارب في البحث وتسرد النتائج

موضحًا دعمها لصحة فكرتك. وعند الانتهاء من هذه الخطوة، يحين الوقت المناسب لإرسال ورقتك البحثية للنشر.

ولا يحدث هذا الأمر فجأة، أي أنك لا تتوصل إلى النتائج والبيانات في يوم ما ثم تبدأ النشر في اليوم التالي مباشرة، فخلال رحلة الإجابة على هذا السؤال الصغير، يجب أن يكون لديك جدول زمني تحدد فيه أولًا المجلة التي تريد أن تنشر فيها بحثك أو المؤتمر الذي سيُعرض فيه، وعادةً ما يكون للمؤتمر ميعاد محدد لاستلام الأبحاث تعرفه مسبقًا، فتقوم بحساب الوقت الذي سيلزمك للانتهاء من العمل على بحثك لترسله في الوقت المناسب. فمثلًا، يكون عليك أن تنشر بعد ٦ أشهر في هذا المؤتمر، فتستغرق شهرًا واحدًا في كتابة الورقة البحثية وتخصص شهرين قبل ذلك للقيام بكذا، وتبدأ في وضع خطة زمنية لتنفيذ المهام. أما إذا كنت ستنشر في مجلة علمية، فيجب أن تعرف الوقت الذي تستغرقه تلك المجلة في مراجعة الأبحاث، أو في بعض الأحيان يكون هناك عدد خاص من هذه المجلة، هذا العدد يكون مختصًا بمناقشة نقطة بحثية معينة ويكون لهذا العدد ميعاد محدد. في تلك الحالة إذا كان بحثك يناقش هذه النقطة، فإنك تراسلهم أولًا وبعدها يمكنك وضع خطة العمل (Road Map) الخاصة بك.

إما إذا كنت تدرس للحصول على درجة الماجستير أو الدكتوراه وتعلم متى تريد الانتهاء منها فتستطيع حينها أن تضع لنفسك وقتًا للانتهاء من البحث.

من كل هذا نستنتج أن الإجابة على سؤال متى يكون النشر هي عندما يكون لديك إجابة تدعمها أرقام، لأنه إذا لم توجد أرقام فنحن هنا نكتب شعرًا أو قصة وليس بحثًا علميًا، ما لم يكن السؤال فلسفيًا فهذا أمر آخر. وإذا تعلق الأمر بفلسفة العلوم، فطالما ذُكرت العلوم يجب أن تكون هناك أرقام، وهذا هو ما نتحدث عنه في هذه الحالة.

السؤال الثالث: ما الذي ستنشره؟

هذا سؤال في غاية الأهمية، لأنك بعد أن تجيب على سؤالك وتتوصل إلى أرقام كثيرة جدًا، قد تفضل تجزئة هذه الأرقام إلى مجموعات صغيرة ونشر كل مجموعة منها في مؤتمر أو مجلة ما، وبذلك تكون قد نجحت في نشر أكثر من بحث بدلًا من نشر بحث واحد فقط، وهذه الحالة توصف في وسط البحث العلمي بمصطلح معروف يسمى (Least Publishable Unit) وهو أصغر شيء يمكن نشره.

وهنا يثور سؤال: لقد قمت بحل مسألة معينة ولديّ البيانات التي تثبت ذلك، فهل أقوم بنشرها في بحث واحد ذي قيمة أم أنشرها على هيئة أربعة أو خمسة أبحاث بمستوى متوسط؟

إذا نشرت أربعة أو خمسة أبحاث سيظهر ذلك بالفعل في سيرتك الذاتية وسينبهر غير المتخصصين في مجالك بالأمر لكثرة أبحاثك، لكن سيؤثر ذلك على سمعتك بين المتخصصين في مجالك، وسُمعتك في وسط المجتمع العلمي في تخصصك مهمة للغاية، لأنها ما سيجعلك بعد ذلك مؤهلًا لتكون مراجعًا لأبحاث غيرك، وغيرها من الفرص الأخرى، وهذا بدوره سيساعدك في إيصال أفكارك للغير، لاحظ أن بحثك ليس السبيل الوحيد لتوصيل أفكارك، بل كونك مراجعًا للأبحاث أيضًا حيث تقوم بمساعدة المجتمع البحثي. وهناك العديد من الوسائل التي تمكنك من مساعدة المجتمع العلمي، ولكي تمتلك تلك الوسائل يجب أن يراك الآخرون باحثًا ذا قيمة، ولكي يتحقق ذلك عليك أن تتجنب الـ (Least Publishable Unit) إذا كان من الممكن أن تنشر في ورقة بحثية واحدة قوية ترسلها إلى مؤتمر كبير أو مجلة علمية مرموقة، فهذا أفضل من أربع ورقات بحثية في مؤتمرات متوسطة، إذ أن العدد ليس المعيار

الأساسي كما سنرى لاحقًا. فضع تلك النقطة نُصب عينيك، وابتعد عن الـ Least Publishable Unit!

السؤال الرابع: متى تبدأ في الكتابة؟

بعد أن تعلمنا لماذا نقوم بالنشر ومتى وما الذي سنقوم بنشره يأتي السؤال: متى نبدأ الكتابة؟ يعتقد أغلب الناس أن البدء في الكتابة يكون بعد الانتهاء من العمل البحثي وجمع البيانات كلها واستخراج الأرقام والانتهاء من الرسوم البيانية (Graphs)، وهذا غير عملي في الواقع ولا يحدث في الحياة، حيث تنتهي عادةً من العمل على بحثك واستخراج الأرقام قبل المؤتمر أو موعد النشر في المجلة بأيام قليلة، مما يجعل البعض يدخل في حالة من الهلع ويُضطر إلى العجلة في الكتابة واتباع أي وسيلة محاولًا اللحاق بموعد النشر، فيظهر البحث بصورة سيئة كما تحدثنا من قبل عن النوع الثالث من أنواع العاملين في مجال البحث العلمي، وهذا لا يصح.

أفضل موعد لبدء الكتابة عند بداية العمل على البحث. لكن انتبه! لا يعني بدء الكتابة هنا البدء في كتابة ورقةً علمية، بل تسجيل أفكارك وتجاربك، والرسوم البيانية، وحتى نتائجك السيئة؛ فالحفاظ على ملف يتضمن كافة البيانات سيساعدك على التركيز، على عكس الكلام العابر غير المدون.

فعندما تسجل بنفسك ما تنجزه، فإن هذا سيساعدك في الحفاظ على تركيزك على البحث، ومع انتهاء البحث سيكون بحوزتك عشرات الصفحات التي يمكنك اختيار ما هو صالح للنشر منها بسهوله فيما بعد، فتكون إضافة التعديلات (Editing) هكذا أسهل بكثير منها إذا كنت قد انتهيت من البحث وباقي على زمن التسليم أسبوع مثلًا، لكنك تجلس أمام صفحة بيضاء تنتظر أن تكتب فيها كل ما مررت به في البحث منذ البداية! لذا، احرص على الكتابة منذ بداية ظهور الفكرة لديك مرورًا بالمراحل التي يتم فيها تنفيذ البحث، فهذا أفضل بكثير.

وتمثل هذه الصفحات دفترك البحثي الخاص (Research Notebook) – الذي يُعد إحدى أهم الأدوات التي يستخدمها أي باحث مرموق سواء على جهاز كمبيوتر أو على هيئة ورق ، وهو يحوي جميع أفكارك وتجاربك، حتى الفاشل منها، فهي بدورها تعطيك معلومات وأفكارًا مهمة؛ مثل، هل كانت الأخطاء نتيجة للقياس، أم للفكرة نفسها؟ كيف تعمل على تحسينها إذًا؟ وهكذا.

احرص في جميع أيامك على الكتابة، ويفضل أن تنهي عملك مبكرًا نصف ساعة كل يوم كي تخصصها للكتابة، وبعد فترة سيكون لديك كتاب يحوي أفكارًا تستطيع أن تستخرج منها الأبحاث التي تريد نشرها.

احترس! طريقة كتابتك للبحث قد تكون مختلفة عما حدث في الواقع، فعند قراءتك لأي بحث، قد تجد الموضوع بسيطًا، والمشكلة واضحةً وفكرة حلها منطقيةً ومدعّمة بالتجارب، وأن الأمر سهل للغاية!

لكن هذا غير صحيح! إذ تكون المشكلة موجودة في الواقع، ويجرب الباحث العديد من الطرق، بعضها يفشل وبعضها يكون أقرب إلى الصواب لكنه يفتقر إلى بعض التعديلات، ويستمر ذلك حتى الوصول إلى أفضل طريقة، وهذه التفاصيل لا داعي لإزعاج قارئ البحث بها، لذا، يُكتفى بوضع السؤال، ثم تذكر إجابتك وما يؤيدها مما أجريته من تجارب ونتائجها بالتفصيل الممل، لتتحول إلى رواية دون إضافة تفاصيل غير ضرورية، فهذه التفاصيل يمكنك الاحتفاظ بها في دفترك البحثي الذي تكتب فيه يوميًا، لكن لا مكان لها في الورقة البحثية التي ستُنشر بعد ذلك، حيث تستخرج من دفترك البحثي هذا ما يمكنك كتابته في الورقة البحثية، وهذا سيسهل وصول فكرتك إلى

جميع قراء البحث، ولا يعد خداعًا لأحد، بل مجرد انتقاء للأجزاء المهمة فقط للنشر.

وهكذا، تُباشِر كتابة الفكرة أو السؤال، ثم تكتب الحل، والتجارب التي قمت بها، وكيفية إتمامها. كما يمكن تحسين البحث بعدة خطوات مستقبلية.

وهذه هي الطريقة المثلى، حيث تختلف طريقة الكتابة عن طريقة البحث.

من المهم كذلك أن تبدأ في الكتابة منذ اليوم الأول في البحث، وليس من الضروري الاهتمام بقواعد الإنجليزية أثناء الكتابة في تلك الفترة، فهذا يمكنك الاعتناء به عند العمل على الورقة التي ستنشرها، لكن الهدف الأساسي الآن هو تسجيل جميع الأفكار التي قد تخطر ببالك، حتى تَسهُل العودة إليها فيما بعد، لأنه من الصعب للغاية إبقاء جميع التفاصيل في الذاكرة.

السؤال الخامس: ما سبل النشر وأنواعه والأوراق البحثية؟

في هذا الجزء سوف نخص بالاهتمام الجهات التي تُرسَل إليها الأبحاث بعد الانتهاء من كتابتها. فيمكنك أن ترسلها إلى مجلة أو مؤتمر علمي والنشر في كل منهما مختلف عن الآخر وفقًا للمجال الذي تعمل به. لكن إذا اخترت في النهاية أن تنشر بحثك في مجلة، فكيف تختار هذه المجلة وكيف تعلم أنها هي المناسبة لطبيعة ومستوى بحثك؟ ثم نتطرق إلى الأنواع المختلفة للنشر؛ فمنها ما يُعرف بالملخص المطول، أوراق ورش العمل، الأوراق التي تُنشر في المجلات والأخرى التي تُنشر في المؤتمرات، الخطة البحثية وأخيرًا التقارير.

أما عن أنواع الأوراق البحثية ذاتها فهناك أوراق المراجعة، التحسين التدريجي، المساهمة السلبية، فكرة جديدة، اكتشاف علمي وغيرها. ويمكن تصنيف الأوراق البحثية عن طريق مدى مساهمتها في التقدم العلمي في مجالها، فهناك أبحاث لا تسبق غيرها بأي خطوة، وأبحاث تسبق بخطوة واحدة وأبحاث تسبق بعشرة خطوات.

والآن بعد أن تم إرسال الورقة البحثية إلى المجلة العلمية للنظر فيها من حيث قابليتها للنشر أم لا، يتم اتباع أحد ثلاثة طرق. الطريقة الأولى ألا يعرف الباحثون والمراجعون أسماء بعضهم البعض. أما الطريقة الثانية فهي أن يعرف المراجعون فقط أسماء الباحثين والطريقة الأخيرة هي أن الفريقين يعرف كل منهما الآخر. وفيما يلي نعيد تناول ما ذكرناه بمزيد من التفاصيل:

بعد انتهائك من البحث، وكتابة الورقة العلمية، يظهر السؤال: أين ترسلها؟

كما ذكرنا في البداية، ربما تكون قد حددت مؤتمرًا علميًا بالفعل أو مجلة، لكن ما المعايير التي ستقوم بالاختيار وفقًا لها؟ يفترض عادةً قبل البدء في البحث أن تكون قد قرأت في المجال المعنيّ عدة أبحاث ومراجع، وهي خطوة أساسية قبل البدء في كتابة أي بحث.

ففي البداية تقرأ بعض الكتب (Text Books) للإلمام بأساسيات الموضوع، ثم تنتقل إلى قراءة الأبحاث التي تنقلك إلى مراجع وأبحاث أخرى وهكذا، ومع الوقت ستتكون لديك خبرة في أفضل المجلات والمؤتمرات في هذا المجال، وستعرف أيضًا ما هي المجلات متوسطة المستوي، وما هي المجلات التي لا يقرأها أحد Write-Only Journal.

نود أن نشير إلى نقطة أخرى، وهي أنه في أغلب التخصصات العلمية تكون المجلات أقوى من المؤتمرات، لكن في بعض التخصصات مثل «معمار الحاسوب Computer Architecture» تعد المؤتمرات أقوى بمراحل من المجلات، ويرجع هذا إلى أنه في أغلب المجالات التي تكون فيها المجلات أقوى من المؤتمرات، تطلب المؤتمرات أوراقًا علمية قصيرة (٤ – ٨ صفحات) لا تحوي جميع التفاصيل، بينما في مجال معمار الحاسوب تكون الأوراق العلمية في المؤتمرات بنفس الطول الذي يتم نشره في المجلات، ونسبة القبول في المؤتمر أقل بكثير من المجلات العلمية، مما يعكس العملية، فالباحثون في هذا المجال ينشرون في المجلة أولًا ثم في المؤتمر، على عكس أغلب التخصصات العلمية. لذا، عليك الانتباه جيدًا إلى النوع الذي ينتمي إليه مجالك وأي طرق النشر أفضل في مجالك، المؤتمرات أم المجلات.

أحيانًا يكون لديك فكرة، وبعد القيام بعدة تجارب والتوصل إلى بيانات، لا تستطيع أن تحدد: هل توصلت إلى الجواب النهائي أم لا؟ يمكنك عندها أن ترسل نتائجك إلى مؤتمر أولًا –إذا كان أضعف من المجلة– وإذا تم قبوله في المؤتمر، سيناقشك الناس فيما توصلت إليه، مما سيساعدك على معرفة هل كان لديك الجواب النهائي أم لا، وربما تستلهم أفكارًا أخرى كذلك من المناقشات، وقد يمكنك إضافتها بعد ذلك إلى ورقتك العلمية قبل إرسالها للمجلة.

وهنا يثور تساؤل أخر: هل يجوز أن أنشر في مجلة، ثم في مؤتمر؟

لا يمكنك نشر نفس البحث تمامًا مرتين! فبعد أن تنشر في الأضعف منهما ويتم قبوله، تستخدم ما تلقيته من ردود أفعال وتعليقات على بحثك كي تضيف تجارب وتفاصيل أخرى إلى ورقتك البحثية ثم ترسلها للجهة الأقوى.

ويجب قبل إرسالك للجهة الثانية أن تذكر أنك نشرت البحث من قبل، وتوضح ما أضفت إليه في هذه المرة (عادةً يجب أن يتعدى ٣٠٪ من البحث الأصلي).

ويعد إرسالك لنفس البحث دون أي إضافة لمكانين غشًا، وسيكتشف بعد قليل من الوقت لقلة عدد الأفراد في تخصصك، مما سيضر بسمعتك ويؤدي إلى رفض جميع أبحاثك في أي مكان لاحقًا!

كيف تختار هذه المجلة؟

من الممكن أن تجد أثناء قراءتك للأبحاث مجلات معينة ينشر بها معظم الباحثين بنفس المجال، فهناك عدة عوامل يتم من خلالها تقييم المجلات البحثية.

العامل الأول: معامل التأثير Impact Factor:

ويمثل قوة المجلة وكلما ازداد هذا الرقم كانت المجلة أقوى، ولا تعتمد قوة المجلة على أسماء الأشخاص الذين ينشرون بها، لكنها تُحدد وفقًا لعدد قراء تلك المجلة، فعلى سبيل المثال: يتم حساب الـ Impact Factor لمجلة ما في عام ٢٠١٠ على النحو التالي:

كم كان عدد الأبحاث التي أشارت إلى أبحاث منشورة في هذه المجلة في عامي ٢٠٠٩ و٢٠٠٨؟ إذا نشرت هذه المجلة مثلًا ٢٠٠ بحث أشير إليها في ٢٠٠٠ بحث في مجلات أخرى، يكون Impact Factor=٢٠٠٠/٢٠٠=١٠، مع الأخذ في الاعتبار أن هذا الرقم يتغير من عام لآخر.

لذا يعتبر معامل التأثير معيارًا هامًا جدًا عند اختيار المجلة، ويمكن استعمال محركات البحث لإيجاد معامل ال تأثير Impact Factor الخاص بالمجلات، أو مراسلة أشهر الباحثين في مجال تخصصك والاستعانة بهم، وهذا أمر

طبيعي للغاية.

العامل الثاني: المدة الزمنية Round Time:

عندما يراسل شخص ما مجلة، يتم الرد عليه بعد شهرين بإضافة تعديلات معينة، وعند الإرسال مرة ثانية ينتظر عدة شهور أخرى قبل الرد، ولهذا يستغرق النشر ما يتعدى سنة أو سنة ونصف منذ وقت الإرسال وحتى النشر في المجلة، الأمر الذي لا يتوافق مع الخطة الزمنية المعدة سلفًا، ويتسبب تأخير النشر في تأخير بداية العمل على نقاط بحثية أخرى.

يُمكنك الاطلاع في مواقع المجلات على مواعيد إرسال الأبحاث ونشرها –يكتب غالبًا أسفل كل بحث تاريخ إرساله وتاريخ نشره– فإذا وجدت الفارق أكبر من سنة، فهذا وقت كثير للغاية.

ويختلف الوضع بالطبع في المؤتمرات لأنها مرتبطة بموعد معين للانعقاد.

العامل الثالث: الظهور في قواعد البيانات (Indexed):

لكل مكتبة رقمية قاعدة بيانات كالموجودة في Scopus وACM وIEEE، فهل توجد المجلة أو المؤتمر في هذه القاعدة أم لا؟

تكمن أهمية نشر بحثك في إحدى المجلات المدرجة ضمن قاعدة البيانات لتلك المكتبات العالمية في معرفة الناس بعملك، فإذا لم يستطع الباحثون الوصول إلى بحثك، فلن تُعرَف أعمالك. وإذا كنت ستراسل مؤتمرًا، فعليك أن تعرف أقوى خمسة أو ستة مؤتمرات في تخصصك، لأن هناك العديد من المؤتمرات في كل التخصصات، وبعض المؤتمرات تُعقد فقط بغرض ترقية الأفراد، فيجب معرفة المهم منها والاكتفاء بمراسلته. أما إذا اخترت النشر في المؤتمرات الضعيفة، فهذا سيعيدنا إلى سؤال «لماذا تنشر؟» لأنه لن يُفيدك إلا بالترقية أو التباهي بنشر ورقة علمية، بينما لم تُفد أحدًا في واقع الأمر لأن بحثك لم يقرأه أحد!

أنواع النشر Publications

هناك العديد من الأنواع للأوراق العلمية، وهي:

١. الملخص المطول Extended Abstract:

وهذا ليس بحثًا علميًا، بل فكرة لا تتعدى صفحتين، وهو مجرد استطلاع لرأي القراء في الفكرة، والاسترشاد به قبل النشر في مؤتمر أو مجلة علمية، ولا يشكل أهمية كبرى في سيرتك الذاتية، لأن من السهل قبوله ونسب رفضه قليلة، وفي بعض المجالات –التي تكون المجلات فيها أقوى من المؤتمرات– تعرض المؤتمرات ملخصات مطولة فقط.

٢. أوراق ورش العمل Workshop Papers:

وتوجد في بعض المؤتمرات الكبيرة. وهناك فارق بين ورشة العمل «workshop» والدورة التعليمية «tutorial» حيث يجلس بعض الأشخاص ليشرح أحدهم تفاصيل موضوع ما، أما ورشة العمل فتكون بمثابة مؤتمر صغير، وتكون الأبحاث فيها في نقطة متخصصة جدًا، على عكس المؤتمر الذي يكون أوسع وأشمل.

وتتميز ورش العمل بأنها تتيح لك أن تجتمع بباحثين يعملون على نفس الموضوع أو موضوع قريب جدًا من نقطة

تخصصك مما يساعد على تبادل الأفكار والآراء.

٣. الأوراق التي تنشر في المؤتمرات Conference Papers:

٤. الأوراق التي تنشر في المجلات Journals Papers: وقد عرضنا كليهما فيما سبق.

٥. الخطة البحثية بغرض الحصول على منحة Grant Proposal:

وتكون عادةً أكثر أهمية للأساتذة منها للطلاب، والهدف الأساسي منها ليس النشر، ولكن طلب مبالغ مالية. فعلي سبيل المثال: أستاذ في جامعة نيويورك، لديه طلاب يعملون كباحثين مساعدين، وعليه أن يجد طريقة ليدفع رواتبهم –غير ماله الخاص بالتأكيد- فحينها يراسل عدة جهات مثل National Science Foundation NSF «الهيئة القومية للبحث العلمي بأمريكا» وتقابلها أكاديمية البحث العلمي في مصر– ليعرض فكرته.

وتَعرض هذه الهيئات كل عام عدة مواضيع تهتم بالبحث فيها، ويتقدم الباحثون إليها بأفكارهم وتجاربهم المبدئية التي تدعم هذه الأفكار، وإذا تم قبولها، تعطي الهيئة منحة مادية لهم لاستكمال أبحاثهم.

لكن هنا العملية صعبة للغاية؛ لأن إقناع أحدٍ بنشر بحثٍ لك يختلف تمامًا عن إقناعك إياه بأن يعطيك مالًا، فنلاحظ أن نسبة القبول في «NSF» حوالي ٥٪ (١ من كل ٢٠ طلب)، ومن يُقبل طلبه يحصل مثلًا على نصف مليون دولار على فترة خمس سنوات.

يمكنك أيضًا أن ترسل طلب المنحة لبعض الشركات مثل IBM أو Intel، إلا أنّ الشركات تعطي مبالغ أقل عادةً، لكنها قد تساعد بأجهزة أو معامل.

كما يمكنك أيضًا أن تراسل الحكومة، ولكنها تهتم أكثر بالمنتج الذي يحل إحدى مشاكلها، وليس مجرد البحث، وهذا هو الحال في أمريكا، إذا حصلت على منحة من الحكومة فلا بد أن تنتج منتجًا مبدئيًا «Prototype»، على عكس الـ NSF الذي يهتم بكم الأبحاث الذي نشرته، لأن أكاديمية البحث العلمي ليست شركة، إنما يعنيها نشر العلم.

٦. التقرير:

بعد حصولك على المنحة، تقوم بتقديم تقرير كل ستة أشهر أو سنة بما نشرته من أبحاث وما توصلت إليه من نتائج سواء ناجحة أو فاشلة، حتى يظهر حجم العمل الذي قمت به.

لن نتحدث كثيرًا عن طلب المنحة أو التقرير، لأنهما يختلفان اختلافا كبيرًا حسب الجهة التي تراسلها، وسيتركز معظم حديثنا على أوراق المجلات والمؤتمرات وورش العمل لأنها تتضمن المحتوى البحثي الحقيقي، بينما يكون الوصف الأقرب للملخص والخطة البحثية والتقرير أنها وسائل للنقاش.

والآن بعد أن عرضنا لأنواع النشر من حيثُ المكان الذي ستُرسِل إليه سواءً كان مجلة، أو مؤتمرًا علميًا، أو بهدف الحصول على المال، أو لعرض تقدمك الذي أنجزته وهكذا.. ننتقل الآن إلى نوع البحث نفسه الذي ستقوم بإرساله لأي من الجهات السابق ذِكرها.

أنواع الأوراق البحثية:

١. ورقة مراجعة Review Paper:

وهنا يجب التوضيح أن هذا النوع لا يقتصر على ذِكر أن أحدهم قام بعمل شيء ما وقام الآخر بعمل شيء ثاني والثالث توصل لنتائج معينة وهكذا فقط، هذا يُسمّى «literature survey».

أما بالنسبة لـ «review paper» فأنت لا تضيف شيئًا جديدًا كنتائج لعملك مثلًا. لا، فقط تختار مشكلة (نقطة بحثية) معينة وتقوم بسرد الحلول المقَدَّمة لهذه المشكلة من قِبل الباحثين السابقين ثم تقوم بسرد تلك الحلول وتقدم نقدًا لها كلًا على حِدة، ثم تُنهِي الأمر بأن تُحدد أنه إذا كانت المشكلة بهذا الشكل فإن أنسب حل لها هو الحل كذا – من الحلول السابقة – أما إذا كانت بشكل آخر فالحل المناسب هو كذا.

بمعنى أن تُعطي تلخيصًا لكل تلك الحلول التي تناولتها وخَلُصْتَ منها إلى استنتاج معين. هكذا تكون قد أضفت لهذا العمل، لذا فهذا النوع من النشر ليس سهلًا كما أنه ذو أهمية كبيرة، فأن تضع تصنيفًا (Taxonomy) للمشكلات وهذا يعتبر من الأمور الهامة جدًا حتى في طريقة التفكير العلمي وليس فقط في طريقه كتابة الورقة البحثية.

ويوجد كتاب عنوانه «Taxonomy Of Knowledge» يتحدث عن تصنيف المعارف البشرية، وهو ضروري ومتعمق بشكل كبير.

وعملية التصنيف هذه يجب أن تتم على مستوى معين، فمن الأفضل طبعًا اختيار نقطة بحثية يمكن الإلمام بها، فلا هي بالواسعة أو المتشعبة جدًا فيصعُب الإلمام بها في هذا النوع من النشر، ولا بالدقيقة جدًا لدرجة أن المحتوى السابق نشره عنها غير كافٍ للقيام بهذا الأمر.

أما بالنسبة لطلاب الدراسات العليا بشكل عام وطلاب الدكتوراه بشكل خاص فعادةً ما يطلُب منهم مشرفُهم العمل على نقطة بحثية معينة وإيجاد حلول لها، لذا يكون أول ما يقومون به هو البحث عمّا قام به غيرهم وما توصَّل إليه بشأن هذه النقطة، وهذا يُسَمّى literature Survey.

أما إذا أراد الطالب أن يتعمق في فهم المشكلة (النقطة البحثية) فيمكنه بالطبع عمل «review paper» وستكون هذه أول ورقة له يقوم بنشرها. وهنا يجب الانتباه إلى أنه لم يقم بعد بحل المشكلة البحثية الخاصة به، حيث تعمّقَ في فهمها وطرق دراستها وحلولها المقترحة سلفًا.

بعد ذلك يأتي دوره لإيجاد حلٍ لها. هذا يعني أن هذا النوع من النشر بالطبع غير كافٍ للحصول على درجة الدكتوراه، بل يجب أن يضيف طالب الدكتوراه للعلم إضافة جديدة تستحق النشر –لا أن يقوم فقط بمراجعة ما تم بالفعل كما ذكرنا في هذا النوع– لكن يمكن لطالب الماجستير أن يحصل على درجته إذا قام بتصنيف جيد، وبالطبع هناك اختلافات بين المجالات المختلفة في هذه التفاصيل.

٢. التحسين التدريجي Incremental Improvement:

وهذا يعني أن تقوم بالعمل على نقطة بحثية سبق النشر فيها وسبق تقديم حلول لها، وستقوم أنت بإضافة حلٍ جديدٍ بالطبع أفضل مما سبق نشره بنسبةٍ ما – ٥٪ مثلًا –، أي أن إضافتك ستُسهم بتحسين شيء بدرجة ما.

وهذا النوع له ميزةٌ وعَيْبٌ، الميزة أن المشكلة مطروحة مسبقًا أي أنك ستعمل على مشكلة محددة وسبق إيجاد بعض الحلول لها، مما سيُسَهِّل عليك بعض الأُمور. أما العيب فهو أنك بشكلٍ ما ستكون في سباق مع كثيرين غيرك، مما يعني أن عليك أن تقوم بعمل «Literature review» بشكلٍ بالغ الدقة، كي لا تقوم بالعمل وإيجاد حلٍ ما سبقك غيرك إليه وتم نشره بالفعل وأنت لا تعرف، فأنت في سباقٍ مما يعني أنك لا بد وأن تكون أفضل منهم ويكون حلُّك مستحقًا للنشر.

٣. المساهمة السلبية Negative Contribution:

وهذا باختصار يعني أنك «جرّبت ولم ينجح الأمر»، ولكن يجب العلم أنه إذا اقتصرت ورقتك فقط على أنك قد قمت بتجربة حل معين ولم يعمل فإن ورقتك لن يتم قبولها للنشر لأنها لا تضيف شيئًا. أما لكي تضيف شيئًا، فعليك أن تذكر أنك توصلت إلى حلٍ ما وقمت بتجربته لكنه لم ينجح في حلها، وذلك للأسباب التالية (ثم تذكر الأسباب)، وبهذا الشكل تكون ورقتك البحثية ذات قيمة مضافة ويتم قبولها.

ودعونا نضرب لكم مثالًا توضيحيًا هنا للاستنتاج، تخيل أن شخصًا قرر أن يذهب لشراء آيس كريم، فركب سيارته وذهب إلى إحدى محالّ بيعه وطلب آيس كريم فانيليا وعاد إلى السيارة ورحل بها، ثم كرر الأمر في اليوم الثاني لكنه قام بطلب آيس كريم كوكتيل، وعندما عاد إلى سيارته لم تدُر لدى تشغيلها، وفي اليوم التالي ذهب وطلب فانيليا فدارت السيارة بدون مشاكل، وفي اليوم التالي طلب كوكتيلًا فلم تدُر.. وهكذا.

إذا أردت أن تستخلص استنتاجًا من هذه التجربة، سيكون من السطحي أن تفكر أنه عندما طلب فانيليا دارت السيارة وعندما طلب كوكتيلًا تعطلت، فعليه تكون الفانيليا جيدة للسيارة والكوكتيل مضرًا. هذا يُسمّى هُراءً لا قيمة له!

أما إذا قمت بتحليلٍ منطقي عميق، وفكرت أن الفانيليا تكون جاهزة عند البائع، فلا يضطر عند طلبها إلى ركن السيارة وفصلها، أما عندما يطلب كوكتيلًا فإن إعداده يستغرق بعض الوقت، مما يؤدي إلى ركن السيارة لبعض الوقت فتستغرق وقتًا لتسخينها مجددًا كي تدور.

هذا ما يعنيه الاستنتاج والإضافة في هذا النوع من النشر، وهو بذلك يشبه أن تتوصل إلى حلٍ ما في نقطتك البحثية وأن يكون هذا الحل سليمًا، حيث تذكر الأسباب أيضًا كي تتمكن من نشره، فذكر الأسباب وتحليلها أمر بالغ الأهمية.

٤. فكرة جديدة New Idea:

أن يكون هناك مشكلة وأنت أول من سيعمل عليها.

٥. اكتشاف علمي Breakthrough:

وهذا النوع عادة ما يحصل صاحبه على جائزة نوبل مثلًا أو مثيلاتها. (ويمكن الإشارة هنا للفرق بين نوبل وغيرها، حيث تُمنح جائزة نوبل عادةً في العلوم الأساسية كالفيزياء والكيمياء والطب والسلام والاقتصاد والأدب).

أما جائزة أو ميدالية «Turing Award» فتُمنح للعلماء في مجال الحاسب الآلي، وكذلك جائزة فيلدز «Fields Medal» حيث تخصص لمجال الرياضيات فقط وتشترط سنًا معينًا – أقل من أربعين عامًا –.

وهذا النوع من الأبحاث بالطبع لا يمكنك كباحثٍ أن تقرر أنك ستحققه ببحثك، فهو يأتي كقرار من قِبل اللجنة وعادة لا يكون معروفًا قبلها، أي تُكتَشف أهميته بعد نشره، فمن غير المنطقي أن تكتب في بداية ورقتك البحثية مثلًا: «**نقدم لكم في هذه الورقة أمرًا ممتعًا جدًا**..» فهذا أمر غير لائق.

لذا، تكون أول أربعة أنواع من أنواع البحث السابق ذكرها هي ما يمكننا التركيز عليه.

ويمكن تصنيف الأبحاث إلى:

أبحاث لا تسبق غيرها بأي خطوة (zero-step ahead)، وأبحاث تسبق بخطوة واحدة (one-step ahead)، وأبحاث تسبق بعشر خطوات (ten-step ahead)، وذلك كالآتي:

١- أبحاث لا تسبق غيرها بأي خطوة Zero-Step ahead:

وهذا النوع يشبه «التحسين التدريجي» في التصنيف السابق، ويعني أنك تسير في نفس السياق مع غيرك على المشكلة البحثية دون أن تسبقهم بخطوات في حلّها وتتنافسوا فيما بينكم حول من سيقوم بنشر أبحاثه.

٢- أبحاث تسبق بخطوة واحدة One-Step ahead:

وهذا النوع يعني أن المشكلة البحثية جديدة وأنك من أوائل من عمل على حلها، وبالطبع قد يتبعك غيرك بعدها بالعمل على تلك النقطة وقد تُكتشف حلولٌ أفضل لها مما قدمته أنت، لكنك أول من بدأت. وهذا بالطبع له أهمية كبرى حيث أن إسهامك هو من وجّه الآخرين للعمل على تلك النقطة.

ومثال هذا أنك قد ترى أن الأرقام القياسية لمسابقة كمسابقة الجري مثلًا في أولمبياد القرن الماضي، حققتها بطولة المدارس في أمريكا لهذا العام. هذا لا يعني تدنّي مستوى المتسابقين في القرن الماضي، لكن عند وجود حل ونتائج سابقة، يكون من السهل تحسينها وتحقيق نتائج أفضل وأعلى بوجود ما يعتبر أساسًا للمقارنة به.

٣- أبحاث تسبق بعشر خطوات Ten-Step ahead:

وهذا يعني أنك اكتشفت مشكلة بحثية جديدة لم يسبقك غيرك إليها، واستطعت تحديد أن هذه المشكلة سيظهر أثرها بعد ثلاثة أعوام مثلًا، ولكي نستطيع حلّها علينا العمل على كذا وكذا.. (أي قدّمتَ حلولًا لها). إسهامُك هنا أنك وجّهت المجتمع إلى مشكلة لم يكن يعرف عنها شيئًا، وهو بالطبع أمر ليس هينًا أبدًا.

يُرجى ملاحظة أن رغبتك في تحقيق أمر خارق ببحثك أو السبق بعشر خطوات منذ البداية أو قبل بداية عملك، ستوجه تفكيرك نحو الشهرة وسيتعين عليك العودة إلى النقطة الأولى الخاصة بالهدف من نشر بحثك.

لذا، إذا عملت على مشكلة وحققت نتائج، انشرها حتى وإن كانت ضمن تصنيف «الأبحاث التي لا تسبق غيرها بأي خطوة»، لأنها بالطبع ستفيد، خصوصًا وأنك لا تضمن تحقق ذلك. كأن يكون معك جنيهًا واحدًا فتقرر أن تنتظر حتى يصبح لديك عشرة جنيهات فتعطيها لفقيرٍ. أنت هنا لا تضمن الحصول على هذه العشرة جنيهات! وبالنظر إلى سِيَر العلماء نرى أن جميعهم كانوا يسيرون في طريقهم البحثي بشكلٍ عادي في البداية، وما نالوه من شهرة أو أهمية خارقة لأبحاثهم أتت بعد ذلك. ولهذا عليك أن تنشر عملك أولًا بأول.

خارطة الطريق The Road Map:

الآن وصلنا إلى مرحلة الانتهاء من البحث وإرساله للنشر.

وهناك ثلاث حالات في هذه المرحلة:

الحالة الأولى: وتسمى Double-blind:

وتعني أن كِلتي الجهتين، الباحث والجهة المراجِعة، لا يعرفان بعضهما.

فالورقة البحثية لا يكون مكتوبًا عليها اسم الباحث، ولا يكون الباحث عالمًا بمن سيراجع له بحثه، وهذا ما يحدث في أغلب المؤتمرات الكبيرة ذات القيمة. وهناك قواعد موضوعة لهذا الأمر – ونحن هنا نتحدث من وجهة نظر ما يحدث في جميع التخصصات العلمية – ومن هذه القواعد مثلًا أن هناك قائمة بمن يُمنَعون من مراجعة بحثك:

- من عمل معك خلال الخمس سنوات السابقة.
- يُمنع طلابك – سواء طلبة ماجستير أو دكتوراه أشرفت عليهم – من مراجعة أي بحث لك مدى الحياة.
- مشرف رسالتك للماجستير أو الدكتوراه ممنوع من مراجعة بحثك مدى الحياة.
- أي شخص من جامعتك.

وهذا ما يحدث في المؤتمرات الكبرى ذات الأهمية.

الحالة الثانية: وتسمى Single-blind:

وفيها يعرف من يراجع بحثك اسمك لأنه مكتوب على البحث لكن أنت لا تعرفه.

الحالة الثالثة: وتسمى None :

وهي أن كلا الطرفين يعرفان بعضهما البعض، فالأسماء مسجلة لدى الطرفين، وهذا ما يحدث غالبًا في مصر للأسف للحصول على ترقية وما شابهها.

لذا double blind تُعَدّ أقوى وأصعب الأنواع.

كان هناك اقتراح جِدّي بوجوب نشر أسماء المراجعين بشكل أساسي، وذلك لمعرفة ما إذا كان المراجِع يقوم بمراجعة الكثير من الأبحاث، فقد لا يُتقن مراجعة الأبحاث أحيانًا لضيق الوقت، مما يؤدي بالطبع إلى نشر كلامٍ عديم الفائدة. لذا يكون من الجيد معرفته لتحديد المسؤول في هذه الحالة، لكن هذا الاقتراح لم يؤخذ بجدية، وذلك لأنه سيزيد عملية النشر صعوبة على صعوبتها الموجودة بالفعل.

وننتقل الآن إلى **مرحلة نتيجة إرسال البحث**. عند إرساله إلى مؤتمر فهو إما سيتم قبوله أو رفضه أما عند إرساله لمجلة علمية، فهناك **خمس حالات**:

١- القبول Accept:

وهو أن يتم قبوله تمامًا كما هو، وهذا نادرًا ما يحدث على الأغلب.

٢- القبول مع تعديلات طفيفة Accept with minor revision:

وهو ما يعني غالبًا أنه تم قبوله، فالتعديلات كأن يُطلب منك إيضاح جملة ما أو تكبير صورة ما، فهذا يعني أنه لن يتم إرجاعه للمراجعين مرة أخرى بعد التعديل وسيذهب للمحرر مباشرة لنشره بعدها.

٣- القبول مع تعديلات كبيرة Accept with major revision:

وهنا لا يمكنهم نشر البحث بصورته الحالية، فقد يُطلب منك مثلًا أن تقوم بتجربة ما وإضافتها قبل أن يتم نشره، وفي هذه الحالة سيأخذ التعديل بعض الوقت، لإجراء التجربة ومن ثم إرسالها للمحرر ليقوم بدوره بإرسالها للمراجعين مرة أخرى للتأكد من إجراء التعديلات المطلوبة.

٤- رفض مع دعوة لإعادة المحاولة Reject Request Resubmission:

وهنا يتم إرسال آراء المراجعين لكي تأخذها في الاعتبار عند القيام بالتعديلات، ويدعوك بعدها أن تقوم بالتعديلات كي تعيد إرسالها مرة أخرى بحيث يمكن مراجعتها مجددًا.

وهذه تختلف عن القبول مع تعديلات كبيرة ففي هذه الحالة - حالة القبول - ، يتم تحديد ما يحتاج للتعديل أو الإجراء بالضبط.

أما هنا —في حالة الرفض— فلا تتم الإشارة إلى الأجزاء التي تحتاج لمراجعة، فقط يتم إرسال آراء المراجعين والإشارة إلى وجود تباين واختلاف في آراء المراجعين وعدم قبولهم لتلك الورقة البحثية. وتُرسَل الآراء في جميع الأحوال.

٥- الرفض Reject: وهنا قد يكون البحث عديم القيمة، أو مرسلًا لجهة خاطئة.

السؤال السادس: كيف نتعامل مع الرفض؟

حسنًا، قد تغضب بعد تلقي الخبر وتظل تطلق اتهامات بعدم فهمهم وأنك تعرف قيمة بحثك وهكذا.. ستغضب بالتأكيد، لكن لا تدع ذلك يطول، وحاول أن تتخطى الأمر سريعًا.

وتذكر أنه ما من عالم أو باحث إلا وسبق أن تعرض للرفض مهما كان حجم إنجازاته، «أينشتاين» بعد نظريتيه النسبية العامة والخاصة رُفضت أوراق بحثية له، «لينوس باولنج» بعد حصوله على نوبل مرتين كذلك كان يتعرض لرفض بعض الأبحاث وكان السبب المذكور انعدام قيمتها، لذا فهو أمر طبيعي تمامًا، وتذكّر أنه لا يوجد أحد كبيرٌ على العلم.

ودعنا نستطرد هنا قليلًا بما أننا تحدثنا عن هذه النقطة، ولنتفق على أنه من الصعب اعتبار شخص ما مكسبًا للعلم، وأنه لولا وجوده لتأخر سبق العلم، أو أن موت أحد العلماء سيُعد خسارة كبيرة جدًا للعلم، أو هكذا.. فإذا بحثنا في تاريخ العلوم نجد أن الاكتشافات العلمية التي توصل إليها العلماء كانت موضوعًا للدراسة لدى علماء آخرين يعملون على نفس النقاط وربما توصلوا لنفس الحلول بفارق بسيط في التوقيت، لكنّ واحدًا منهم قام بالنشر قبل الآخر بوقت قليل —وهذه هي فكرة النشر وأهميته طبعًا—.

فأحيانًا يحالف الحظ بعض الناس، كما يتم النشر كذلك بوسائل غير أخلاقية، لذا نرى ألا أحدًا كبير على العلم،

ولا يمكن لشخص بمفرده أن يُمثّل العلم كله ولا يوجد صفة «أهم» شخص في العلم. فرجاءً تواضع مهما بلغت ولا تنسَ هذا أبدًا.

ومن الممكن أن يكون المراجعون أو المحررون أخطؤوا في فهم فكرتك، بينما كانت جيدةً فعلًا، لكن هذا هو خطؤك أنت أيضًا لأنك لم تستطع إيصال فكرتك بشكلٍ جيد، أو أنك أرسلتها إلى جهة غير مناسبة، وربما تكون هي بالفعل فكرة عديمة النفع، لذا يُنصح بأخذ آراء الآخرين والاستماع للمحيطين بك. ومن المهم التأكيد على ألا ترسل للمحرر في هذه الفترة أنه أخطأ بهذا الرفض، فطالما صدر القرار لن يتم التراجع عنه، إنما يمكنك التعديل في بحثك إن رأيت خطأً في هذا القرار، ثم أعد إرساله إلى المجلة مجددًا إن كنت متأكدًا من أنها الجهة المناسبة بالفعل، ويمكنك إرسال جواب مرفق توضح فيه أنك قمت ببعض التعديلات في الكتابة وهكذا..

فهل بحثك هذا عديم الجدوى بالفعل؟ أم أنه ذا قيمة لكن لم يتم إرساله إلى الجهة الصحيحة؟ أم أنه يعرض موضوعًا ونتائج جيدة لكنها مكتوبة بطريقة خاطئة؟

هذا كله يمكنك معرفته عندما تتناقش مع غيرك وتطلب النصيحة من مشرفك أو زملائك في المعمل أو أن تراسل بعض الأشخاص، مع ملاحظة أنه من غير الصواب أن ترسل بحثك المكون من خمسة عشر صفحة مثلًا كمرفق في بريد إلكتروني إلى شخص ما بالخارج وتتوقع منه ردًا، فهو لن يقرأه في الحقيقة، لذا عليك اختيار من يمكنه مساعدتك بالفعل وإرسال البحث إلى من تعرفه جيدًا.

بعد أن ينتهي الموضوع –وقد انتهى غضبك واتفقنا على ألا تحارب المحرر– نصل إلى النقطة التالية وهي قراءة البحث مرة أخرى بتروٍّ، لتراجع ما أشار إليه المراجعون وتضع النقاط التي ذكروها في To-do List، وتخطط لنفسك ما ستقوم به لترد على كل نقطة، سواء زيادة في العمل أو تحسينًا له، ثم تبدأ في العمل عليها لأنك لو تأخرت قد يسبقك غيرك إلى النشر، فانتبه لأنك لست الوحيد الذي تعمل في هذا الموضوع، فلو أن أحدًا نشر حلًا لنفس المشكلة التي تعمل عليها وكان أفضل من الحل الذي قمت به فبحثك أصبح أقل قيمة.

السؤال السادس: ماذا بعد القيام بالنشر؟ لنفترض أنك كنت من المحظوظين وتم قبول بحثك، وكان بحثك جيدًا والمجلة كذلك. الآن،

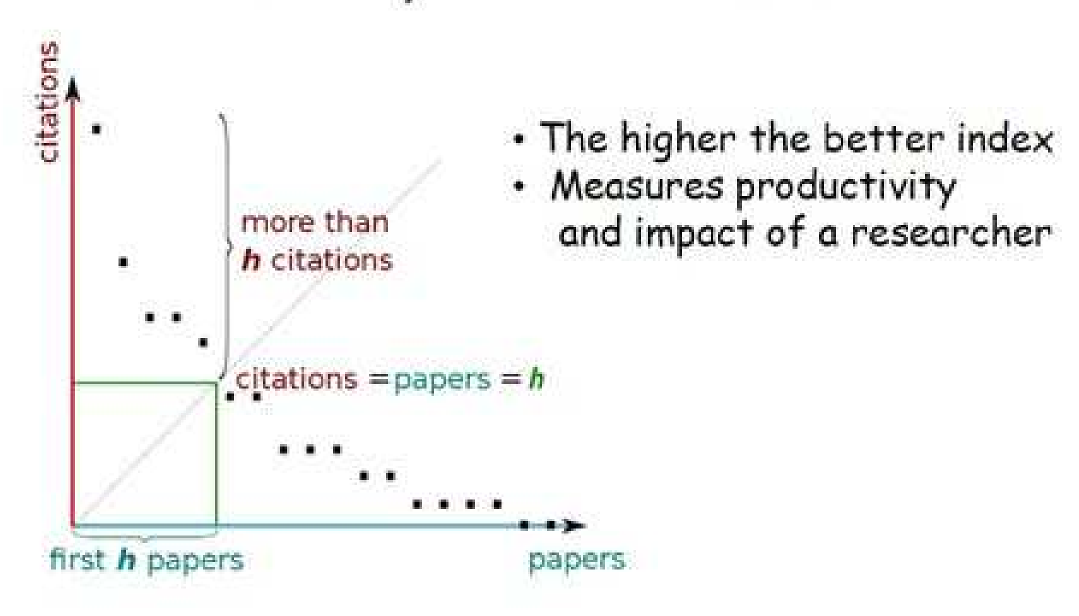
السؤال السابع: كيف سيعلم الناس بما قمت به؟

كي تساعد الناس في الوصول إلى بحثك –يمكنهم أن يبحثوا عن طريق ما عرضناه مثل معامل التأثير وقواعد البيانات–، لكن ينبغي عليك أنت أن تمتلك وسائل لتحقيق ذلك منها: أن يكون لديك موقع إلكتروني تضع فيه عملك، وتضع ورقة البحث على هيئة ملف PDF، ولو كان لديك شرائح لعرض تقديمي قدمت به عملك في مؤتمر ضعها أيضًا، ولو كان لديك أية بيانات إضافية ضعها، ولو في إمكانك أن تُلقي بعض الأحاديث عن عملك كذلك، أو لو وجدت ندوات في القسم الذي تدرس به في الجامعة، أو أشخاصًا يعملون على أفكار قريبة من أعمالك، ألقِ نظرة على عملهم، وراسلهم بالبريد الإلكتروني، أخبرهم أنك اطلعت على أعمالهم ووجدت مثلًا أن بالإمكان دمج فكرتك مع فكرتهم للخروج بفكرة جديدة، أو أن باستطاعتك تعديل فكرتك بحيث تستخدم التقنية التي قاموا باستعمالها، هذا لو أردت أن تتعاون معهم في تلك النقطة البحثية.

و اعلم أنك لو راسلت عالمًا مشهورًا سيجيبك، لكنه لن يعمل بنفسه معك، وعلى العكس لو راسلت مبتدئًا قد يعمل معك، لكن العالم الكبير يرد لك جوابًا ويمنحك من خبرته وحكمته بعض النصائح التي ستُفيدك فيما بعد.

الطريقة الأخرى والمنتشرة مؤخرًا، أن تضع عملك على Linkedin أو تضع عنوان البحث مع الرابط الخاص بالموقع الإلكتروني الخاص بك على Researchgate، Facebook، Twitter، وهي مواقع مجانية، وذلك بفرض أن هناك من يهتم بعملك البحثي على صفحتك الشخصية، والفكرة من ذلك أن تعرضه للأشخاص المهتمة بما تقوم به لا للتباهي أمام أصدقائك.

هنالك شيء آخر يمكن استخدامه، لكن لا تعتبره المصدر الرئيسي لك، ويسمى H-Index وكي تستوعبه انظر إلى الصورة المرفقة.



شكل ٢ يوضح الـ h index (Source: Wikipedia - Credit to J. E. Hirsch)

انظر أولًا إلى الـ X-axis وفيه يتم ترتيب أوراقك البحثية تبعًا لعدد الاستشهادات «Citation» تنازليًا، فمثلًا إذا كان البحث الأول (أول نقطة أعلى اليسار) قد أشار له ١٠٠ شخص مثلًا، يتم ترتيب باقي أوراقك البحثية تبعًا لعدد الذين تحدثوا عنها بترتيب تنازلي من اليسار إلى اليمين (أي أن الورقة البحثية ذات الاستشهادات الأعلى تكون في أول X-axis من اليسار)، وعلى الـ Y-axis تضع عدد الأشخاص الذين تحدثوا عن ورقتك البحثية ١٠ أو ٢٠ أو....شخص، وسينتج منحنى معين، فلو رسمت خطًا ينصف المخطط ويكون خطي فانظر إلى أول عدد (h) من الأبحاث أعلى من عدد معين من الاستشهادات —ستجد نقطه تحقق ذلك إذا كان لديك عدد كافي من الأبحاث— ومعنى ذلك أن كل الأبحاث الواقعة بعد ذلك الرقم (h) لديهم عدد من الاستشهادات أقل من ذلك الرقم وكل الأبحاث الواقعة قبل ال (h) لديهم عدد من الاستشهادات أعلى من ذلك الرقم. فـ الـ (h) التي تُستخدم في الـ h-index تُظهر حجم التأثير الذي سببه بحثك.

ويعارض الكثيرون هذا المخطط لعدة أسباب منها:

- **من الممكن أن تكون أنت من تكلم عن بحثك في بحث آخر Self-Cycle))، ومن الممكن أن تكون قد طلبت من زملائك أن يستشهدوا ببحثك.**
- **من الممكن أن يكون الناس قد استخدموا بحثك في ورقة بحثية لهم، ومن الممكن أيضًا أن يدرّسوه**

في محاضرة في جامعة معينة، أو يستخدموه في عرض تقديمي (Powerpoint) أو في منتج معين، فهنالك الكثير من الوسائل التي يهملها هذا المخطط، لذا تعامل معه بحذر، ولا تلتفت إليه عند بدايتك في البحث العلمي ولكن عند تقدمك في المجال وكتابتك لعشرة أبحاث على سبيل المثال.

- **وما نعنيه باستخدام بحث ما في المحاضرات هو أن يكون في محاضرات الدراسات العليا مقررات نسميها Seminars أو الندوات وتعني أننا في كل محاضرة نأتي ببحث معين ونناقشه في هذه المحاضرة ونستفيد منه، وعلى مدار الفصل الدراسي يتم تدارس عدة أوراق بحثية تتحدث عن أمر معين، ولو أن ورقتك البحثية المنشورة تم استخدامها في Seminar فسيُحدث ذلك تأثيرًا، لكن هذا التأثير لا يظهر في الـ H-Index، فتأثير عملك لا يعتمد فقط على الأبحاث المشيرة إليه بل هناك الكثير غير ذلك.**

وتعتمد الاستشهادات كذلك على عدد الباحثين المهتمين بعملك البحثي والمطلعين عليه، وعدد من تحدث أو ذكر عملك البحثي في بحث آخر. دعك من الأبحاث التي تكلم صاحبها عنها، فلو أنك نشرت بحثًا ما مثلًا ثم نشرت تسعة أبحاث بعده وفي كل منها ذَكَرت بحثك الأول فهذا لا يعني أن عدد الاستشهادات للبحث الأول تسعة لأنها جميعًا من عملك أنت. انظر إلى استشهادات الآخرين، وموقع Google Scholar (الرابط) يحتوي على الكثير من قواعد البيانات، وذلك حسب كل تخصص.

وعلى الجانب الآخر، فإنك تبيع فكرتك بإرسالك بحث ما، وليس ذلك للقراء ولكن للمراجعين والمحرر، أو للجنة التحكيم في المؤتمر، فيجب أن تبيع الفكرة بشكل جيد، عليك إقناعهم بأن المشكلة التي تقدم حلًا لها مهمة. وعادةً ما يستغرق الباحثون وقتًا في محاولة لشرح الورقة البحثية، والإسهاب في التوضيح مع ذكر الأمثلة إلى أن يرى المتلقي أن حل المشكلة يجب أن يكون بالطريقة التي ذكرتها، بحيث عندما يقرأ حلك للمشكلة يتبادر إلى ذهنه «تمامًا هذا هو الحل، هذا ما أريده»، وعندها لو تم رفض بحثك سيكون الرفض لغير الأسباب التي ذكرناها مسبقًا، فمن الممكن أن يرفض من وجهتيْ نظر، الأولى أن المتلقي ليس مُطّلعًا بما فيه الكفاية في مجالك، فإن لم يفهم البحث سيرفض الورقة البحثية - والأسباب تتنوع - أو أن المتلقي واحد من كبار المجال الذي تكلمت فيه وملم بكافة تفاصيله، فيستخرج الأخطاء منه. لذا، سيكون أمامك وجهتي نظر تأخذهما بعين الاعتبار أثناء كتابتك للبحث، وهو أمر ليس سهلًا، حيث تخاطب من هم خارج تخصصك -وعادة ما يكون ذلك في الـ Grant Proposals - وتخاطب الناس البارعين في تخصصك.

السؤال الثامن: كيف تبيع فكرتك؟

هذا سيأخذنا إلى نقطة هامة وهي السلاسة في عرض الموضوع، فيجب أن يشعر قارئ بحثك وكأنه يقرأ رواية، فلا تختلط عليه فجأة نقطة بأخرى، مما يشتت تركيز القارئ، ويجعله يمل من القراءة ثم يتوقف عن القراءة، وهي حقيقة مُرة لكنها واقعية، وهذا يحتاج إلى تدريب.

ويتم التدريب بما يلي:

اقرأ بحثًا في التخصص الذي تعمل فيه مرة في الأسبوع على الأقل، فحتى لو كنت متفرغًا للدراسة فالانتظام في القراءة ليس أمرًا سهلًا خاصة في البداية، وفي المرات الأولى تستغرق منك قراءة البحث حوالي خمس أو ست ساعات، مع قراءة بالتفصيل، وقد تَمَلّ حتى تصل إلى النتائج، ومع الوقت تزداد معلوماتك وتصبح خبيرًا في القراءة وعلى دراية بالأجزاء المهمة من البحث لتقرأها. ولكن في مصر مثلًا يكون أمامك مهام عديدة فاكتفِ ببحث كامل كل أسبوع، أثناء قراءتك سيمر عليك أبحاث مظهرها جميل من حيث الكتابة وتجد القراءة سهلة وتكون مسرورًا بذلك بغض النظر عن الفكرة إذا ما كانت بارعة أم لا لكنها مكتوبة بشكل جيد، فاحتفظ بثلاثة منها، واسأل نفسك: لماذا تعتبر هذه الورقة البحثية جيدة؟ ولماذا لم تُفضّل البحث السابق عليها؟ فتجد بعض الأجوبة، كأن يكون الكاتب مثلًا لم يشرح الفكرة بشكل جيد وهكذا، وتقوم بوضع لائحة بالأسباب وراء جودة الورقة، وتعيد مرة واحدة في الأسبوع ما سنمليه عليك:

اختر ورقة بحثية مما احتفظت بها، واقرأ منها جزءًا سواءً المقدمة أو الملخص، ثم اقلب هذه الورقة البحثية وابدأ بكتابة الملخص أو المقدمة من عقلك بحسب ما فهمته منها دون الرجوع إلى البحث، ثم قارن بين كتابتك والمكتوب في الورقة البحثية، أيهما أفضل؟ ولماذا أفضل؟ وكيف أكتب مثله؟ أو ما الذي كان بإمكان الكاتب فعله؟ وهكذا، وبعد أن تنتهي ابدأ بالجزء التالي من البحث.

وفيما يلي بعض الروابط التي تخدم تخصصات مختلفة كبداية لها، سواء أردت معرفة معامل التأثير Impact Factor لمجلة ما، أو الاستشها Citation، أو الباحث Scholar، وبعض قواعد البيانات.

- Thomson Reuters (Web of Knowledge): (الرابط)
- Google scholar: (الرابط)
- Scopus: (الرابط)
- Digital Libraries
- ACM: (الرابط)
- IEEE: (الرابط)

تمارين على الفصل الخامس

الأسئلة المقالية: (يفضل ألا تتجاوز إجابتك المقالية ٤٠٠ كلمة)

١. كباحث، لماذا ومتى تنشر نتائجك البحثية؟

٢. ما أنواع النشر المختلفة؟

٣. ما الاختلافات بين الورقة المرجعية « Review Paper » والورقة البحثية « Research Paper »؟

٤. ما المقصود بالنتائج السلبية « Negative Results » ؟ هل من الممكن نشرها ؟ إذا كانت الإجابة بنعم، وضح كيف يتم ذلك.

٥. قمت بتقديم بحث ما وتم رفضه، كيف تتصرف حيال ذلك بشكلٍ علمي؟

الأسئلة الاختيارية:

١. أكثر الطرق عمليةً للحصول على بحث غير متاح

- o انسخ ولصق محتوى البحث في ملف وورد
- o الحصول على نسخة موثقة من صاحب البحث
- o البحث في الشروحات المتعلقة بالمحتوى العلمي للبحث

٢. متى تشرُع في كتابة النسخة الأولية من بحثك؟

- o عندما تبدأ العمل في أبحاثك
- o حينما تحصل على نتائج كافية
- o حينما تصل لإجابة على سؤالك البحثي
- o بعد الانتهاء من كتابة الرسالة

٣. نظام مراجعة الأبحاث المُسمى بـ «Single blind» يعني

- o أن ترسل بحثك لمجلة علمية واحدة
- o أنك تعرف المراجع لبحثك وليس العكس
- o أن المراجع سيعرفك وليس العكس

٤. متى تنشر بحثك؟

o حينما تبدأ العمل في بحثك

o عندما تحصل على نتائج كافية

o حينما تصل لإجابة على سؤالك البحثي

o بعد الانتهاء من كتابة الرسالة

صح أو خطأ:

١. يجب أن تعرض أفكارك والتجارب التي قمت بها تمامًا كما قمت بها في الواقع عند كتابة البحث

o صح

o خطأ

٢. من المسموح به أن يعاد تقديم بحث تم نشره في مؤتمر للنشر في مجلة

o صح

o خطأ

٣. ليس عليك القيام بأي شيء بمجرد قبول بحثك للنشر

o صح

o خطأ

٤. حينما تقوم بإرسال بحثك للمراجعة إلى مجلة علمية فهناك احتمال واحد وهو أن يتم قبولها مع طلب تعديلات جوهرية

o صح

o خطأ

٥. من المفيد لمستقبلك البحثي من الناحية الأكاديمية نشر أقل قدر من النتائج الممكن نشرها

o صح

o خطأ

٦. من المهم جدًا تدوين الملاحظات في كل خطوة أثناء التجارب المعملية وبذلك لن يفقد الباحث أي معلومات مهمة قد تؤثر على استنتاجات التجارب التي قام بها

o صح

o خطأ

٧. قد يتم قبول البحث عند إرساله للمراجعة والتعديل والنشر سواءً كان لمجلة علمية أو مؤتمر دون احتوائه على المصادر العلمية

o صح

o خطأ

الفصل السادس
الكتابة العلمية وعناصر الورقة البحثية



لا تجزم بأنك تفهم فكرةً ما جيدًا إلا إذا أوقفت أحد المارة في الطريق وشرحتها له وفهمها، فإن لم يفهمها فأنت نفسك لم تفهمها.

-ريتشارد فينمان، نوبل ١٩٦٥

الفصل السادس
الكتابة العلمية وعناصر الورقة البحثية

عزيزي الباحث، الهدف من وراء نشر البحث العلمي إضافة قيمة إلى المحيط العلمي، لا الوصول بكثرة الأوراق البحثية إلى درجة وظيفية معينة، أو زيادة عدد منشوراتك في السيرة الذاتية، لهذا يجب عليك حُسن اختيار المجلة العلمية التي تنشر بها، وأن تكون ذات شهرة علمية عالمية.

ومن المبادئ التي يجب اتباعها أثناء عمل البحث العلمي كتابة كل ما تقوم بعمله منذ اختيار نقطة البحث التي تعمل عليها، وليس المقصود الكتابة العلمية التي ستشكل هيكل البحث عند النشر، ولكنها عملية تدوين كل التجارب الناجحة والفاشلة، والخطوات التي تم اتباعها، ثم يُستخرج من ذلك - في نهاية المطاف - الكلام المنظم الذي سيُنشر في الورقة البحثية.

إن نتاج ما توصلت إليه من أرقام، ورسوم بيانية، واستنتاجات أثناء رحلة البحث العلمي لن يكون ذا قيمة لو لم يُنشر في مجلة علمية مشهورة، أو مؤتمر علمي، حتى يخرج ذلك المجهود إلى الأوساط العلمية فيحقق الهدف المنشود.

جدير بالذكر أن الهيكل العام للبحث العلمي يختلف اختلافًا طفيفًا من مجلة بحثية لأخرى، ومن تخصص لآخر، ومن مؤتمر لآخر، ولكن هناك سمات رئيسية مشتركة في موضوع الكتابة العلمية للبحث، وهذا ما سنفصله فيما سيأتي ذكره، دعونا نرى!

قبل بدء الكتابة العلمية

لقد انتهينا من مرحلة تحليل البيانات، والخروج بالاستنتاجات، وها نحن ذا في مرحلة كتابة النتائج، فيجب عليك عزيزي الباحث أن **تعي ثلاثة أمور**:

١. إذا لم تكتب ما توصلت إليه من نتائج، فأنت لم تفعل شيئًا.

٢. إذا كتبت ما توصلت إليه، ولم يقرأه أحد، فأنت أيضًا لم تفعل شيئًا.

٣. إذا كتبت ما توصلت إليه، وتمت قراءته، ولكن أحدًا لم يفهم شيئًا مما كتبت، فما زلت لم تفعل شيئًا.

الهدف من وراء البحث العلمي هو التأثير في المحيط العلمي، لا مجرد الفائدة الشخصية بزيادة عدد المنشورات العلمية أو ما شابه، لذا يجب عليك أن تكتب ما فعلت، وأن تتم قراءته، ويكون مفهومًا لمن يقرأه.

بناءً على ما ذكرنا سابقًا، إذا كانت لدينا نقطة بحثية كبيرة، وفي طريق البحث حول تلك النقطة، تكوّنت لدينا مجموعة من التساؤلات، وتمثلت أمامنا النتائج التي تجيب على تلك التساؤلات، وكانت تكفي للنشر في ورقة علمية أو أكثر، يجدر هنا الاهتمام بموضوع الكتابة العلمية للورقة قبل النشر، فلا ينبغي في تلك الحالة النشر السريع لكل ما توصلنا إليه، والذي يُسمى (least publishable unit)، حيث يصبح النشر سيئ الإخراج، ولن يتم قبوله في المجلات العلمية والمؤتمرات، ومن الممكن أن يشتهر عن الباحث ضعف الكتابة العلمية. فكيف نتجنب كل تلك

الأمور؟ دعنا نرى ذلك فيما سيأتي.

بدايةً عليك أن تعرف أن عملية نشر ورقة علمية هي عملية شبيهة بالتسويق لمنتج معين، وإقناع المستهلكين بمدى أهمية وقيمة هذا المنتج، وليس المقصود هنا التسويق الذي يحدث بعد نشر الورقة العلمية عن طريق وضع الباحث منشوراته العلمية على موقع إلكتروني خاص به، أو نشر البحث بين معارفه من المهتمين بالأمر، ولكن المقصود هنا هو التسويق الحادث أثناء كتابة البحث، والأساليب المتبعة في الكتابة لجذب الانتباه، **ويتأتى ذلك باتباع أمرين هما:**

- إقناع الآخرين بقراءة هذا البحث.
- جذب انتباه المهتمين إلى فكرة البحث، والتأثير فيهم كما لو أنها جرثومة تصيب العقل وتلازمه ولا تفارقه، ومن هنا يقتنعون بأهمية الفكرة، وأنها هي ما كانوا يبحثون عنه بالفعل، ومن هنا يُقبلون على البحث بغرض الاستفادة من المحتوى.

واعلم أن عملية الإقناع هذه ليست بالأمر السهل، لأن ما تنشره يجب أن يلقى قبولًا عند **نوعين** من الناس:

النوع الأول: من خارج التخصص الدقيق للباحث، فمثلًا: إذا كان الباحث متخصص في هندسة الحاسبات ويوجد بعض التخصصات الدقيقة في هندسة الحاسبات مثل: هندسة البرمجيات، وهندسة المعالجات الدقيقة والأنظمة المضمنة، فربما يُنشر البحث تحت تخصص المعالجات الدقيقة، ولكن متخصصًا في هندسة البرمجيات يريد أن يقرأه، فيجب أن يلقى قبولًا وفهمًا عنده لربما يستفيد منه في بعض الأمور.

النوع الثاني: المتخصصون في نفس التخصص الدقيق للباحث، مثل: أحد كبار العلماء، فيجب أن يَلقى ما ينشره الباحث قبولًا حين مطالعة البحث، ويكون ذا قيمة علمية.

فمثلًا لا يقوم الباحث بشرح مبادئ التخصص من البداية أثناء عرضه لفكرته البحثية فيلقى نفورًا عند العالِم المتخصص، وعلى العكس لا يقوم بالتوغل في الأمور العميقة مباشرة فينفر غير المتخصص، ولذا يجب موازنة الأمور من أجل إسعاد النوعين، وجعلهم يتعلقون بالفكرة مثل الجرثومة كما سبق وذكرنا. فكيف نحقق ذلك؟ وكيف نقوم بالتسويق لما نفعل؟ نجيب عن هذا السؤال فيما يلي!

سمات الكتابة العلمية

من أجل تحقيق الإقناع المطلوب، والتسويق للبحث بطريقة سليمة، يجب - وبشكل حتمي - أن تتميز الكتابة العلمية بالصفات الآتية على الترتيب:

أولًا، كتابة دقيقة

يجب أن تتميز الكتابة العلمية بالدقة، بل بدرجة عالية من الدقة، لأن المكتوب في البحث هو كتابة علمية وليس كتابة أدبية من شِعر وخلافه، فمثلًا في شرحنا لخطوات عمل تجربة معينة، لا يصح أن نكتب مثلًا: «لقد نفّذنا هذه التجربة على عشرة برامج فقط، ولكن نكتب جميع التفاصيل بكل دقة، فتصبح الصيغة كالتالي: «لقد نفذنا هذه التجربة على عشرة برامج»، مع ذكرهم وذكر صفات كل برنامج، «وحصلنا من كل برنامج على النتائج التالية، وأخذنا متوسط هذه النتائج لنصل للاستنتاج التالي»، وهكذا. يجب أن يكون الكلام غاية في الدقة ليُفهم بالشكل

المطلوب. وبمعنى آخر، عند الانتهاء من البحث يجب أن تقرأه أنت أولًا، ولكن بوجهة نظر شخص عادي لا كاتب البحث، فإذا تبادرت بعض التساؤلات إلى ذهنك أثناء القراءة، فأنت لم تصل للدقة المطلوبة بعد. واعلم أن قراءة البحث قبل النشر من الأمور الهامة جدًا، وفي نفس الوقت من العمليات الصعبة والمملة على الباحث، فتخيل أثناء كتابتك لبريد إلكتروني لأحد الأشخاص، وأثناء مراجعتك للبريد قبل إرساله تجد الأمر غاية في الملل، وتمر فوق السطور مرور الكرام، فما بالك ببحث يحوي كلامًا علميا، وتتراوح صفحاته بين عشرة إلى ثلاثين صفحة، لذا فهذا الأمر حقًا من الأمور الصعبة، والتي تحتاج إلى تمرين، لذلك تجد الكتابة العلمية لكثير من الباحثين سيئة.

ثانيًا، كتابة واضحة

يجب أن تتميز الكتابة العلمية بالوضوح الشديد الخالي من التعقيد حتى يسهل الفهم لغير المتخصصين، ولا يقتصر فهم موضوع البحث على المتخصصين فقط، فبعد أن تنتهي من الكتابة وتتأكد من دقتها، يجب أن تراجع ما كتبت للتأكد من وضوح الكلام، وعدم تعذُّر فهمه على القراء.

ثالثًا، كتابة مختصرة

وهي من الأمور الصعبة جدًا أثناء الكتابة، فمن السهل جدًا كتابة بحث في خمسين صفحة، ولكن على النقيض من الصعب جدًا كتابة بحث من عشر صفحات يحوي نفس الموضوع، مع المحافظة على الدقة والوضوح.

وبناءً على ما سبق وأثناء الكتابة العلمية يجب الحرص كل الحرص على الثلاثة أمور السابق ذكرهم، وهم: الدقة والوضوح والاختصار، وبنفس الترتيب المذكور، لأنه إن لم تتحقق الدقة مثلًا فلن يصبح وضوح الكلام واختصاره ذا قيمة، لأن المنشود من البحث لن يتم فهمه.

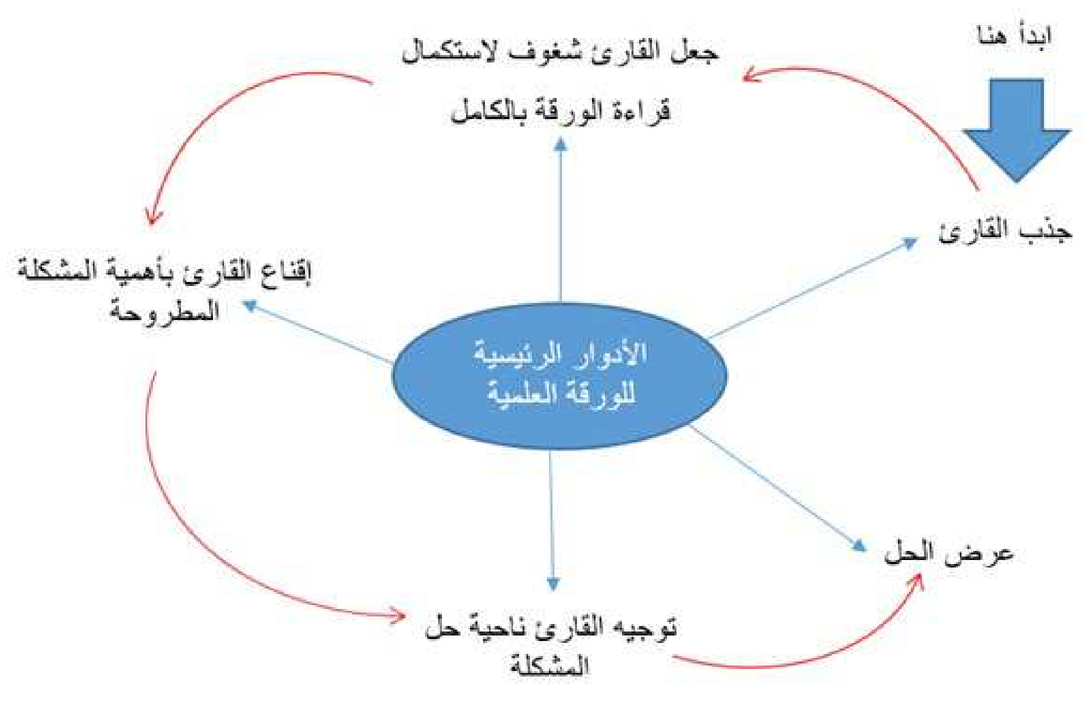
مفكرة البحث... رفيق ودليل

ذكرنا سابقًا أن الباحث يجب أن يبدأ في الكتابة منذ بداية عمله في البحث، بغض النظر عن أن ما يكتبه لا يأخذ شكل ورقة بحثية تحوي تجارب ناجحة وأخرى فاشلة، وأفكار تم تنفيذها وأخرى لم تنفذ، ولكن الأهم أن يكون لديه عدد كبير من الصفحات المكتوبة، وهذه من أولى النصائح التي ينصح بها الباحث المقبل على البحث العلمي، بأن يمتلك مفكرة للبحث أو مجلة بحثية لا يقرأها غيره، وللباحث حرية الاختيار بين أن تكون هذه المجلة ورقية أو على الحاسب الآلي، وإن كان الأفضل أن تكون على الحاسب الآلي مباشرة، حتى يسهل عليه بعد ذلك الاقتباس منها وأخذ المعلومات، وللباحث هنا مطلق الحرية في تسجيل كل ما يريد من أفكار ومعلومات، وما توصل إليه أثناء الاطلاع على بحث آخر، والذي سيستخرج منها فيما بعد البحث الذي سينشره، ومن الممكن أيضا أن تنبثق له من هذه المجلة أفكار أخرى لأبحاث جديدة سيرجع إليها في وقت لاحق، ولكي يتفادى نسيان تلك الأفكار يجب عليه تسجيلها حتى يسهل الرجوع إليها وتذكرها، من هنا نرى أهمية مجلة أو مفكرة البحث، فيجب أن يعتاد الباحث على الكتابة حتى وإن كانت نصف صفحة يوميًا في هذه المفكرة، فهذا سيساعد الباحث على التركيز والبحث من أجل إيجاد أشياء ذات قيمة كل يوم لكتابتها، سواء كانت أفكار، معلومات يجب دراستها، أو رسم توضيحي يجب تحليل بياناته ..إلخ. من هنا تعرفنا على أهمية المفكرة البحثية، وأنها أسهل بكثير في استخراج المعلومات من الكتابة على شاشة أو صفحة بيضاء لا تحوي شيئًا، فمنها يسهل استرجاع النتائج التي توصلنا إليها، والأدوات التي اعتمدنا عليها في عمل البحث، والأفكار التي درسناها، فالاعتماد على الذاكرة هنا سيكون أمرًا غاية في الصعوبة،

لأن الوضع هاهنا ليس كتابة لمذكرات شخصية يسهل تذكرها، وإنما كتابة علمية، هدفها أن يفهم القراء ما قام به الباحث ومحاولة الاستفادة من ذلك، والوصول لنفس النتائج، لهذا السبب يجب أن يكون الكلام دقيقًا، وهذا لن يتأتى بالاعتماد على الذاكرة وحسب، وخصوصًا إذا كان الباحث يعمل في بحثين في نفس الوقت، أو يعمل في البحث مع امتهانه لمهنة أخرى كالتدريس، ولهذه الأسباب جمعاء يجب على كل باحث أن يصنع لنفسه ما يسمى بالمفكرة أو المجلة البحثية الخاصة به.

خطوات الكتابة بتشويق وتسويق

كما لو أنه إعلان تليفزيوني أو فيلم يتم الإعلان عن عرضه في دور السينما، يريد الباحث التسويق لأبحاثه العلمية وجذب القراء لها، فربما يجذبك اسم لفيلم معين، وتريد أن تشاهده في السينما، وربما دخلت لتشاهد الفيلم فمللت منه وتركته في المنتصف، أو أكملته حتى النهاية، فنحن هنا نريد لقراء البحث أن يكملوه حتى النهاية. فكيف نقوم بالكتابة العلمية السليمة التي تساعدنا في ذلك؟ يوضح الشكل التالي اختصار للخطوات الخمس في تشويق القارئ وتسويق الورقة البحثية



شكل ١ الأدوار الرئيسية للورقة العلمية

الخطوة الأولى

في بادئ الأمر نريد جذب الانتباه إلى البحث، حتى يُقبِل القارئ عليه، ولنعلم جيدًا أن هذا القارئ هو أيضًا أحد الباحثين والذي يمكنه الوصول إلى المجلات العلمية، وأخبار المؤتمرات العلمية وما إلى ذلك، وربما يعمل على بحث آخر، فيريد أن يعرف ما توصل إليه الباحثون الآخرون في نفس نقطة البحث التي يعمل عليها، وعندها يقوم بالبحث عن بعض الكلمات المتعلقة بتلك النقطة، وتكون نتيجة بحثه بعض العناوين لأبحاث علمية ذات صلة بما يعمل عليه هذا الباحث. من هنا يجب أن نجذب هذا الباحث إلى الورقة العلمية التي نشرناها من خلال عنوان الورقة، ومنها تبدأ أولى خطوات الجذب والإقبال على القراءة.

الخطوة الثانية

بعد أن جذبنا القارئ إلى عنوان البحث، سيبدأ في الاطلاع على البحث، ولكنها ستكون مجرد رؤية عامة على ما قام به الباحث من عمل في بحثه المنشور ليرى إذا كان الباحث قد أجاد في كتابته العلمية وسلك مسلكًا جيدًا في عمله، ومن هنا يحدد إذا كان سيكمل قراءة الورقة والاطلاع على المشكلة أم لا.

الخطوة الثالثة

في هذه الخطوة يريد الباحث أن يُقنع القارئ بأن المشكلة التي تمت دراستها في البحث ذات قيمة، وسينتفع منها بشكل أو بآخر، لأن القارئ ربما تكون نقطته البحثية قريبة من التي تمت دراستها في البحث المنشور، لذا فإقناع القارئ بأنه سينتفع من المنشور أمر بالغ الأهمية، وإن لم يقتنع بأهمية المشكلة فلن يُكمل قراءة البحث.

الخطوة الرابعة

بعد اقتناع القارئ بأهمية البحث المنشور، والقيمة العلمية للكلام المكتوب، نريد أن نأخذ بيده نحو حل المشكلة، ولا يعني ذلك تقديم الحل له بشكل مباشر، وإنما مساعدته في الوصول إليه خطوة بخطوة حتى يصبح قادرًا على توقعه وتخيله بفضل الأدلة التي تشير إليه.

الخطوة الخامسة

بعد أن عايش القارئ المشكلة نقدم له الحل الذي توصلنا إليه، وسيكون على استعداد تام لقبول ذلك، لأنه شارك في الحل أثناء القراءة، وطالما أنه على استعداد تام لذلك فقد أفدت هذا القارئ على الوجه المطلوب.

ولكن كيف نتّبع تلك الخطوات الخمس بشكل عملي في كتابة البحث؟ يوضح الشكل التالي النقاط الرئيسية التي توجد في أي بحث علمي.



شكل ٢ الأدوار الرئيسية للورقة العلمية

وبناءً على الشكل السابق نستنتج ما يلي:

١. لجذب القارئ إلى القراءة، يجب أن يكون العنوان جذابًا بما يكفي للفت الانتباه، لأن العنوان هو أول ما يُقرأ في الورقة، ولا يُشترط أن يكون عنوان البحث العلمي أول ما يتم كتابته في الورقة البحثية، وإنما يفضل بعض الباحثين أن يكون العنوان وملخص البحث آخر ما يُكتب، وعمومًا ليس بالضروري كتابة الورقة البحثية بالترتيب، فالبعض يفضل ترك بعض المواضع في البحث فارغة، على أن يتم ملؤها تباعًا أثناء الكتابة.

٢. بعدما ينجذب القارئ إلى العنوان سيبدأ في قراءة ملخص البحث، وهذا الملخص سيساعد القارئ على معرفة المشكلة التي يعالجها الباحث، ومدى صلة هذه المشكلة باهتمامات القارئ البحثية.

٣. بعد ذلك يبدأ في قراءة المقدمة والخلفية العلمية وتعريف المشكلة، وتلك العناصر هي ما تؤدي إلى إقناع القارئ بأهمية المشكلة، وأهمية السؤال البحثي المطروح.

٤. ثم نصحب القارئ تجاه حل المشكلة خطوة بخطوة، وينبغي أن نعلم بأنه من النادر جدًا أن يقوم الباحث بحل مشكلة لم يسبقه أحد إلى التفكير فيها، من هنا سيقوم الباحث بذكر محاولات الباحثين الآخرين ممن تعرضوا لنفس المشكلة، أو مشكلة أخرى تشابهها، ونتحصل من أولئك الباحثين على بعض الأفكار، فمن هنا سنصطحب القارئ بين محاولات السابقين في حل تلك المشكلة، ونقوم بالتعليق على محاولاتهم، فمثلًا: فكرة الباحث الأول كانت ستكون فكرة جيدة لحل المشكلة لو أضيف لها أمرٌ ما –ونذكر هذا الأمر– ، وفكرة الباحث الثاني لم تكن جيدة لأن بها بعض العيوب ويمكن توضيحها باختصار. من هنا تتكون هذه النقاط في ذهن القارئ، ويبدأ المشاركة في طريقة حل المشكلة، وهو لم يرَ الحل المقدَّم في الورقة بعد، ولكنها مجرد وسائل مساعدة ليكون على علم بكيفية تسيير الأمور تجاه الحل.

٥. ثم نبدأ في طرح الفكرة المقدمة لحل المشكلة، وذِكر التجارب السابقة، ونتائجها، وما يمكننا استنتاجه من تلك النتائج، وبذلك يصبح القارئ متقبلا لكل ما يُذكر.

ضع عنوانًا جيدًا وجذابًا

بعد أن اتفقنا على أهمية أن تكون الورقة البحثية مشوقة ويمكن تسويقها بسهولة. علينا أن نهتم بوضع العنوان لأنه أول ما تقع عليه عين القارئ وليس الملخص، فلا بد للعنوان أن يجذب انتباهه. يفضل البعض كتابة العنوان والملخص في النهاية، وهذا الأمر ليس خاطئًا، فلَكَ كامل الحرية في كتابة الأجزاء بالترتيب الذي ترتضيه. بعد قراءته للعنوان يقرأ الملخص، وهذا الملخص سيقنعه بأن المشكلة وحلها سيعود بالنفع على عمله. إذا وجد أن الملخص جيد بعدما جذبه العنوان يقوم بفتح الملف الخاص بالورقة البحثية، ويبدأ في قراءتها.

فالمقدمة والخلفية وتعريف المشكلة هي العناصر التي ستُقنع القارئ بأهمية المشكلة ووجودها حاليًا أو مستقبلًا، كما في أبحاث العشر خطوات إلى الأمام Ten-step-ahead Research التي أشرنا إليها في الفصل السابق، حيث تُعرّفه على ما تحاول حله في هذا البحث.

كي تصل للحل، امضِ مع القارئ خطوة بخطوة حتى توضح له هذا الحل، واشرح له طريقة كل خطوة. من النادر جدًا أن تحاول حل مشكلة لم يتطرق لها أحد من قبلك، فبالتأكيد ستعرض حلولًا لأناس أجروا محاولات لحل هذه المشكلة أو مشكلة شبيهة لها وتحاول استخلاص أفكار منها. اطلّع على أعمال قد صدرت من قبل وقم بالتعليق

على كل واحد منها، مثلًا هذا الحل له مميزاته لكن يَلزمه بعض التعديلات كي تستخدمه في مشكلتك، أو أن ذاك الحل سيئ لسبب ما، فإذا قمنا بإضافةٍ عليه يصبح أفضل، وهكذا يبدأ تجمُّع النقاط في ذهن القارئ ويتضح له أن الحل الجيد لا بد أن تتوفر فيه بعض الخصائص.

لاحظ أنك حتى الآن لم تخبر القارئ شيئًا عن الحل ولكنك أعطيته نبذة مختصرة فقط، وبعدما ينتهي هو من هذه اللعبة تبدأ في سرد فكرتك عليه بالتفصيل، ثم تخبره عن التجارب التي أجريتها ونتائجها وما استنتجته منها، وسيصبح متقبلًا للعملية في هذه الحالة.

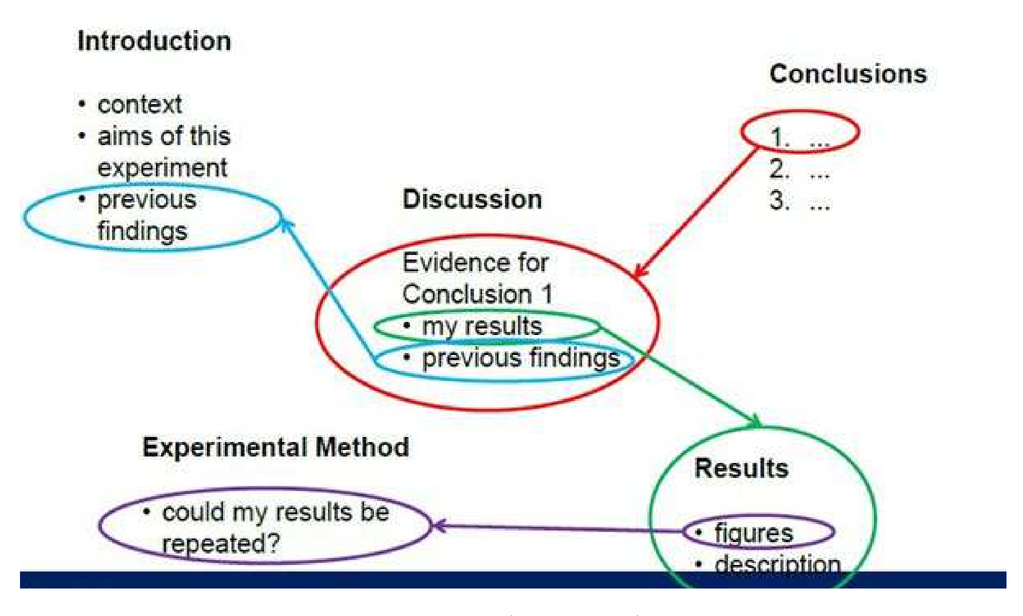
من المتوقع ألا يقرأ الجميع بحثك حتى نهايته، فالبعض سيقرأ العنوان ثم يتركه لاعتقاده أنه هراء، والبعض سيقرأ الملخص فيكتشف أن هذا البحث ليس ما يبحث عنه، والبعض الآخر يقرأ المقدمة والخلفية لرغبته في الاطلاع على بحث يتضمن الأعمال السابقة وفي هذه الحالة تكون أنت أشبه بدليل هاتف، ولا يُعتبر ذلك أمرًا سيئًا، لأنك بهذا ستساعد باحثًا في عمله، لاحظ أنك لن تقوم بهذا العمل من باب المفاخرة، وكل ما كتبته سيعود بالنفع على غيرك من القراء.

البعض أيضًا يقرأ الحل نفسه لرغبته في التعديل عليه أو الاستعانة به في حل مشكلة شبيهة لها، وبعدما يصل لمرحلة الحل ويأخذ الفكرة يصيبه الملل فلا يجد داخله رغبة في قراءة التجارب والنتائج لأنها تستهلك وقتًا طويلًا ومملًا فينتهي الأمر عند هذه المرحلة، والاستنتاج به تلخيص للنتائج وبهذا يكون نال قسطًا من الفائدة. أما من يقرأ البحث للنهاية فهم أشخاص يعملون على نفس نقطتك أو أن أحدهم يقوم بمراجعة للأبحاث السابقة ويحتاج عملك كي يضعه فيها.

لا بد أن يجد القارئ العملية بالتفصيل، والمخطط التالي يحدد لنا فائدة كل جزئية في الورقة البحثية من البداية حتى كلمة النهاية.

هيكل الورقة البحثية (Paper structure)

يُفضَّل عند كتابة الورقة البحثية التفكير من النهاية إلى البداية. فالسبب الوحيد الذي يدفع الباحث لنشر البحث هو وصوله إلى نتائج يود أن يعرضها على الآخرين. لذا، يجب أن تَكتب نتائج بحثك في جمل مختصرة، واضحة، ومحددة. فمثلًا يمكنك أن تذكر أنك أجريت بحث كذا واستخرجت هذه النتائج أو لم تصل إلى نتائج معينة وتنتظر من يكمل البحث. عليك كذلك أن تراعي خُلو نتائجك من أي إبهام أو غموض عند قراءتها، بحيث تكون واضحة يسهُل فهمها دون لبس فتكون هكذا مثلًا: «العلاقة بين عُمْر الإنسان وصحته طردية» أو «دخل الإنسان يتناسب مباشرةً مع صحته».



شكل ٣ يوضح هيكل الورقة البحثية

عناصر الورقة البحثية

في أغلب الأبحاث دائمًا ما يكون الترتيب مختلف أو أن هناك بعض النقاط الغير موجودة أو مضاف إليها نقاط أخرى وذلك حسب المجلة أو المؤتمر، لكن هذا هو الشائع في أي بحث علمي.

١. العنوان.

٢. ملخص البحث: وهو تلخيص للمشكلة التي تقوم بحلها وما توصلت إليه في النهاية.

٣. المقدمة: وتبدأ في جذب انتباه القارئ نحو التعريف بالمشكلة.

٤. استعراض الأبحاث السابقة والخلفية: والخلفية هنا تختلف عن مراجعة الأبحاث السابقة، فمثلًا قد يحتاج القارئ المتخصص في علوم الحاسب عندما يطّلع على بحثك إلى القراءة عن المعدات التي لا يعرف معلومات تفصيلية عنها، فتشير الخلفية إلى ما يحتاج إليه ويكتبه من له باع في التخصص، أما المراجعة فيتم فيها عرض ما توصل إليه من سبقوك.

٥. الحل المقترح: وفيه تعرض الحل الخاص بك.

٦. الإعداد التجريبي: وفيه شرح لتجاربك وأبحاثك وطرقك التي سلكتها فيها.

٧. النتائج والمناقشات: وبها عرض للنتائج التي توصلت إليها.

٨. ملخص النتائج التي توصلت إليها: لا يقتصر على الملخص فقط وسنتحدث عنه فيما بعد.

وفيما يلي نتعرض بالحديث عن كل جزء على حِدة:

أولاً، العنوان:

من حديثنا السابق عنه قد تكون استشعرت أهميته، فهو ما يجذب انتباه القارئ وهو أول ما يَنظر إليه قبل أن يقرر قراءة البحث. من خلال قراءتك لأبحاث كثيرة من الأشياء التي يجب أن تُلقي نظرة عليها هي العنوان وطريقة كتابته حيث تقع على عاتقك مهمة إثارة إعجاب القارئ بهذا العنوان وتساؤله في قرارة نفسه عما ستتحدث عنه في البحث. العنوان من أهم الأجزاء في كتابة البحث العلمي وكتابة مقترحات المنح لرغبتك في كسب المال، لأن القارئ قد يكون بالتخصص العام وليس الدقيق، فيصبح لزامًا عليك أن تجذب انتباهه وتوفر له عنوانًا ممتعًا.

للتدرب على طريقة كتابة العنوان، قم بالاطلاع على أبحاث خاصة بغيرك وقم بقراءتها وألقِ نظرة على العنوان ثم تساءل، هل العنوان جيد؟ هل يجذب انتباه القارئ؟ هل يُحضِّر القارئ للمشكلة؟ هل يعطي القارئ فكرة عن المشكلة التي تحلها هذه الورقة أم لا؟ تلك هي العناصر التي يجب أن تضعها في اعتبارك وأنت تكتب عنوان البحث.

عند كتابة العنوان هناك أشياء علينا أن نحذر منها وأخرى مسموح بها، أما ما هو مسموح فهو أن تكون العملية واضحة تمامًا كما قلنا في السابق، فلا ينبغي كتابة عنوان مُكون من ثلاثة أو أربعة أسطر وكأنك تنافس الملخص في طوله في هذه الحالة. ينبغي أن يكون العنوان عبارة عن سطر واحد فقط، لا يصح أن يكون جملة، فليس هناك فعل أو فاعل أو مفعول به. هي مجرد كلمات تعطي فكرة عامة عما سيذكر. وأما ما يجب الحذر منه استخدام كلمات لا يعرفها سوى المتخصص الدقيق لأن القارئ غير المتخصص لن ينتابه رغبة في فتح ورقتك خاصة إذا كتبت مقترح منحة وهو مالك المال فلن تحصل عليه بلا شك إذا لم يفهم العنوان مهما كانت الفكرة بارعة، وفي الوقت نفسه لا تُلقي عليه مزحة. جميعنا بالطبع مشهورون بالمزاح، فليس هناك داعٍ لأن نلجأ لهذا الأمر أثناء كتابة العنوان.

والأمر الثاني، لا تستخدم عنوانًا عامًا جدًا. لا تقل له «في أداء التسلسل الهرمي للذاكرة «، فكلمة «في» تعني أنك تقدم أشياء كثيرة مع عدم قدرتك على وضعها جميعًا في بوتقة واحدة، فأنت تتحدث عن أداء التسلسل الهرمي للذاكرة رغم وجود مليون مشكلة تتعلق بهذا الأمر، فكيف ستقوم بحلها؟ ثالث الأمور التي يجب أن ننتبه عند التعامل معها هو إمكانية استخدامنا لكلمات مشهورة يحب الجميع استخدامها هذه الفترة مثل تقنية النانو وعلم العصبيات وعلم البيانات وعلوم الحاسب. تجنَّب استخدام تلك الكلمات ما لم تكن متعلقة بالبحث وقمت باستخدامها بالفعل وليس رغبةً في نيل إعجاب القارئ، لأنه سيعلم بأنك لم تستخدمها وفي هذه الحالة قد يتوقف عن قراءة بحثك ويضعك في القائمة السوداء حتى وإن كان ذلك في عقله الباطن فقط حتى يجد لك أوراقًا بحثية أخرى فيكون لديه انطباع مسبق بأنك لا تستخدم طريقة واضحة محددة في كتابتك، وسيعتبر قراءته للبحث محض مضيعة للوقت.

من الممكن كذلك أن يكون العنوان سؤالًا، وإذا كان السؤال مطروحًا بطريقة جيدة فالعنوان سيكون جيدًا كذلك. ولكن كن حريصًا وَضَع في اعتبارك ما يجب وما لا يجب فعله كما ذكرنا من قبل، ويجب أن يكون السؤال لا يقبل الإجابة عليه بـ «لا» دون قراءة الورقة، بمعنى أنك إذا وضعت سؤالًا وقرأه أحدهم وأجاب عليه بـ «لا» فلن يقرأ ورقتك، فلا بد أن تكون حريصًا أثناء كتابة العنوان في صيغة سؤال.

ثانيًا، الكلمات المفتاحية:

يَفترض بعض الأشخاص وجود كلمات مفتاحية بعد الملخص، وأغلب المجلات العلمية وبعض المؤتمرات تُجبرك على استخدام كلمات محددة، هذه الكلمات المحددة تساعد قواعد البيانات في استخراج الورقة البحثية أثناء قيام أحدهم بالبحث عنها، لكن هناك بعض المؤتمرات والمجلات لا تطلب استخدام كلمات محددة فكان لزامًا أن يكون العنوان هو الأهم، وفي نفس الوقت هذه الكلمات مهمة كذلك لأنك تستخرجها من العنوان أو العكس، ولأن المجلات أو المؤتمرات لا يوجد بها كلمات محددة، فالعنوان مهم جدًا.

ثالثًا، الملخص:

هناك أشخاص كُثُر يفضلون كتابة الملخص كآخر جزء باعتبار أن الورقة البحثية هي الرحلة التي يقطعها القارئ من المقدمة حتى الاستنتاج، فيكون لديه الملخص في النهاية. ولكن بعد جذب انتباه القارئ بالعنوان يبدأ بإلقاء نظرة على الملخص، فهو ما يقنعه بأن الورقة فعلًا تستحق القراءة، ولا ينبغي أن يكون الملخص طويلًا لأن الملخص لا يُعتبر جزءًا من الورقة، وإنما تلخيص لها وللنتائج والفكرة أيضًا، وتُذكر فيه المشكلة، وهو عادة عبارة عن فقرة أو اثنتين في أغلب المجلات والمؤتمرات العلمية حيث يتضمن ماهية المشكلة التي تقوم بحلها ولماذا تُعد مهمة إضافة الفكرة العامة للحل. لاحِظ أن القارئ في بداية قراءته للورقة لن يكون على علم بالحل وإنما هو دورك في تقديم أجزاء صغيرة له، فلا تكشف كل الحكاية في الملخص ولكن تطرح الحل بصورة عامة ثم جملة أو اثنتين عن النتائج مع التوضيح بأن الحل المقدم مثلا قاد إلى نتائج أفضل بنسبة خمسين بالمائة من أفضل نتيجة موجودة حاليًا، وهكذا.

رابعًا، المقدمة:

يرى الكثيرون أنها مملة ولا يعرفون ماذا يكتبون فيها، لأنها ليست مراجعة للأبحاث السابقة، ولا تحتوي على شرح للنتائج ولا الفكرة، ولا تتشابه مع الملخص أو الاستنتاج، إذا ما المقدمة؟ وماذا تكون؟ الفكرة أن الملخص عبارة عن فقرة أو اثنتين، تشرح فيه الفكرة بطريقة عامة جدًا، وهنا تجذب انتباه القارئ، فتبدأ بشرح المشكلة بطريقة تفصيلية أكثر دون تفاصيلها الدقيقة بالطبع. حتى هذه اللحظة لم تخبره بالحل، بل ذكرت المشكلة العامة فقط، فمثلًا، ذاكرة الحاسب هي ثاني أبطأ شيء في جهاز الحاسوب بعد وسائل التخزين، بما فيها القرص الصلب، فإذا أردت تحسين سرعتها فتذكُر في الملخص أن الذاكرة أبطأ جزء في الحاسوب ونريد زيادة سرعتها، مع ذِكر الطريقة وكيف قُمت بتطبيقها عن طريق تغيير بعض الأوامر الموجودة في البرنامج، وقد أنتج هذا الأمر زيادة السرعة بنسبة ثلاثين بالمائة. يمكنك كذلك أن تذكر في المقدمة أن الذاكرة مكون أساسي في هيكل الحاسوب من المعالج وحتى القرص الصلب، وقد تعرض رسمًا يوضح أسباب بطء الذاكرة، وما يمكن إهماله من هذه الأسباب وما لا يصح إهماله بل يتم استغلاله في تحسين سرعة الذاكرة، فيُعد ذلك من ضمن إسهاماتك وهو ما قمت به لتحسين سرعة الذاكرة، مع ذكر التجارب ونتائجها، وبهذا تنتهي المقدمة.

لا تُنهِ المقدمة دون ذكر إسهاماتك – حتى ولو قمت بعمل قائمة فيها أرقام أو نقاط – حسب الإسهام الذي قمت به. ولاحظ أن الإسهام يختلف عن الفكرة، فالورقة البحثية تحتوي على فكرة واحدة فقط، فكرة قوية، لكن إسهامك هو أن توضح أهمية المشكلة إذا كنت من أوائل الناس الذين توصلوا إليها، وتذكر الحل المبدئي الذي توصلت إليه، وتذكر نظام المحاكاة أو التجربة التي استخدمتها في تطبيق هذا الحل وما توصلت إليه من نتائج. وبذلك يصبح لديك فكرة واحدة وعدد من الإسهامات. وهذا هو الفارق بين الفكرة والإسهامات.

لذكر الإسهامات فائدتان، **أولاهما**: إقناع القارئ أو المحكّم بأنك قمت بعمل جيد، ثانيتهما: أن يُثبِت المتبقي من الورقة البحثية تلك الإسهامات، مثلًا إذا وضحت أهمية المشكلة، فسيكون هناك جزء اسمه تعريف المشكلة، توضح فيها أنك أظهرت شيئًا ما، وما قمت به من تجارب باستخدام محاكٍ ما كي توضح به عملك، أيضا يوجد جزء لتجهيز التجارب، أما الإسهامات فهي التي تُوجّه الورقة البحثية، ولذلك أي إسهام ستضعه في الورقة البحثية بصيغة غير واضحة سيدفع بالقارئ للتشكيك في مصداقيتك، وأفضل طريقة لكتابة كل إسهام أن تضع بين قوسين في آخره الجزء الذي يوضحه، فتكتب مثلًا، لقد وضحت أهمية أمر ما، وهذا يظهر في الجزء رقم ثلاثة أو جزء فرعي رقمه «أربعة — اثنان» وهكذا، سينبهر القارئ بتلك الإسهامات مما يقنعه بكون الورقة البحثية رائعة، وبهذا تنتهي المقدمة. وللتذكير مرة أخرى، الفرق كبير بين الفكرة والإسهام، إذا كان هناك سؤالا بحثيًا وقمت بالإجابة عليه فهذه هي الفكرة، أما الإسهام فهو الحل نفسه للفكرة وتوضيحك لأهمية المشكلة والنتائج التي توصلت إليها من تجاربك.

يعتبر الجزء التالي اقتباسًا من ورقة بحثية، مذكور فيه بشكل صريح أنها تتضمن أربعة إسهامات، أولها توضيح أهمية المشكلة، ثانيها أن البحث يقدم حلًا لها، ثالثها عرض تطبيق عملي للفكرة أو الحل، وأخيرًا عرض المؤشرات التي قدمتَ بها الحلول للمشكلة. وبهذا يصل للقارئ أن عدد الإسهامات في الورقة هو أربعة. تَذكر أنك تقوم بحل مشكلة واحدة، وقمت بتجزئتها لأربعة أجزاء حتى يَسهُل على القارئ استيعابها ولا يتساءل في نهاية قراءته عما فعلته أو ما إسهاماتك في البحث المقدم، ويفضل إذا عرضت الإسهامات في شكل نقاط.

In this context, our study attempts to advance theory and practice by addressing some of the directions for future research highlighted by Shalley *et al.* (2004). More specifically, the contribution of this paper is fourfold. First, we study the influence that personal values might have on an employee's creativity, which is still under-researched. Second, we develop a conceptual model that incorporates variables concerning how employees respond to the context in which they work: Employee organizational commitment and customer orientation. The simultaneous effects of organizational commitment and customer orientation on creativity are examined, to the best of our knowledge, for the first time in the literature. Third, we investigate the interactional effect between personal values and organizational

شكل ٤ مثال على ذكر الإسهامات (Source: Adaptive Block Placement Policy for Cache Hierarchies – Copyright: Mohamed Zahran et, al)

حتى يتم توضيح طريقة كتابة الإسهامات بشكل أكثر وضوحًا، إليك هذا المثال، بالجدول التالي أعلى اليسار مكتوب أننا نفضل استبدال الذاكرة العشوائية وهذا أمر جيد، ولكن الأسلوب غير رسمي إضافة إلا أنه غير دقيق. كذلك إذا ذكرت في البحث أن الحل الذي تقدمه حلًا شيقًا، فثمة مشكلة أيضًا في الأسلوب لأن القارئ قد لا يجد الحل شيقًا أبدًا، الأفضل أن تكتب التالي: نحن نوضح أن استبدال الذاكرة العشوائية يحقق متوسط زيادة ثلاثين

بالمائة في الأداء عن الوضع الحالي وزيادة بمقدار اثنين بالمائة في التكلفة، وبذلك أصبحنا واضحين ومختصرين، فهي جملة واحدة دقيقة. عند شرح الحل يجب أن توضح ما الذي قمت بدفعه، لا يوجد أي شيء دون مقابل، إذا كنت ستحسّن شيئًا لا بد أن تدفع أمامه شيئًا آخر، الفكرة أن يكون ما قمت بدفعه أقل مما كسبت، إذا لم تقم بذلك فإما أنك تخدع القارئ، أو أنك لا تعي ما تقوم بفعله بشكل جيد، نقطة أخرى، إذا نظرنا للنقطة الثانية على اليسار، مذكور بها أننا ندرس خصائصها، فماذا يعني ذلك؟ وما الذي تدرس خصائصه؟ وما تلك الخصائص؟ على اليمين مكتوب أننا نُثبت أن نظام الكتابة قوي وأن معدل الإخفاق قل بمقدار خمسة وثلاثين في المائة. النقطة الثالثة، لقد قمنا بالتطبيق عمليًا، وقد لا تثير اهتمام القارئ بهذه الجملة، ولكن يُفضل أن تكتب: «لقد استخدمنا مُحاكيًا كاملًا للنظام» وبهذا يصبح لديك شيء ملموس تعرضه على القارئ، فمن الممكن أن يتواجد بحثك على الإنترنت فيما يُعرف بتسويق البحث، فتضع المحاكي على الإنترنت بعد انتهائك من البحث كي يستطيع أي شخص آخر استخدامه. العناصر المكتوبة على اليمين يمكن أن يُقيّمها باحث آخر في مجالك أو يقوم بتجربة الأرقام مرة أخرى ليتأكد من صحتها، أما الجزء المكتوب على اليسار فلا يليق بورقة بحثية حتى وإن نال إعجاب القارئ.

NO!	YES!
We describe the global cache replacement. It is really cool.	We showed that the global cache replacement achieves an average of 30% performance increase over traditional one with 2% increase in cost.
We study its properties	We prove that the type system is sound, and that the miss rate decreased by 35%
We have used the system in practice	We have built a full-system simulator where we included the new system.

شكل ٥ جدول يوضح ما يمكن كتابته وما لا يمكن كتاباته في الورقة البحثية

هناك خطأ شائع نجده في معظم الأبحاث في نهاية المقدمة وهو قيام الباحث بالتحدث تفصيليًا عن كل جزء من أجزاء البحث وما يقدمه هذا الجزء، وبهذا حول الورقة البحثية لرواية يقف فيها الممثل ويخبر الجمهور بتحركاته أو ما سيفعله في كل خطوة، وهو ما لا يريده الجمهور بالتأكيد، حيث يريد الجمهور أن يشاهد الأمر كله يسير بشكل طبيعي، مثل موج البحر، وبالمثل في الورقة البحثية، تضيع مساحة كبيرة في أمر ليس بالمهم في حين أنك ملتزم بعدد معين من الصفحات تجبرك عليه المؤتمرات والمجلات، وهذا لا يعني إنكار أحقية القارئ بمعرفة ماهية هذه الأجزاء، ولكن إذا أراد قراءة جزءًا ما فسينتقل إليه بكل سهولة، فكما ذكرنا في جزء الإسهامات بأننا ننقل القارئ لأجزاء معينة وبذلك فأنت تهكيل الورقة في شكل أفضل وتوضح له الإسهام، فتصبح البنية أفضل، ويصبح القارئ على دراية بإسهامك أثناء قراءته لأجزاء بعينها في الورقة.

خامسًا، الخلفية:

ذكرنا من قبل أنواع القُراء ومنهم نوع في التخصص العام وليس في تخصصك الدقيق، إذا بدأت التحدث في حل

صعب قليلًا، أي يحتاج معلومات دقيقة جدًا في هذا المجال قد يترك القارئ العام الورقة وإن كانت مُقترح للحصول على منحة فلربما لا يكمل قراءته ويرفض المقترح.

جزء الخلفية يجب أن يكون شرحًا قصيرًا، وانتبه لكلمتَيْ قصير وشرح، أي أنك لا تذكر كل شيء عن المجال، ولكنك تريد أن تعطيه ما سيحتاج إليه من هذا المجال ليفهم الورقة البحثية فقط، ولذا تحتاج الخلفية التروي في التفكير عند كتابتها. فيمكنك أن تتساءل مثلا، ما الذي يحتاج إليه شخص من مجال علوم الحاسب وغير متخصص في تصميم المعالجات متناهية الصغر كي يفهم الورقة البحثية لا ليفهم تصميم المعالجات متناهية الصغر كله؟ وبذلك يصبح الأشخاص ذوي التخصصات غير الدقيقة سعداء بقراءتهم للورقة، وفي هذه الحالة سيكون من مشجعي ورقتك، سواء كانت مُقترح للحصول على منحة أو كان محررًا. ربما يكون هذا الأمر مملًا لشخص في التخصص الدقيق وقد لا يقرأ جزء الخلفية ويتعداه إلى ما بعده وهذا أمر لن يضايقه في شيء.

سادسًا، الأعمال المتعلقة السابقة:

أثناء قراءة القارئ للورقة، وخلال رحلته للوصول لفكرتك، لا بد وأن تعرض عليه أعمال السابقين المتعلقة بعملك، فهذه الأعمال قد تكون حلًا لمشكلة شبيهة للمشكلة التي تعمل عليها، وقد يكون إسهامك هو أن تستعين بهذا الحل في مشكلتك وتطبقه على حالة أنت بصددها فتشير إلى صاحب الحل.

إذا قمت بالاطلاع على أبحاث كثيرة ستلاحظ أن الأعمال المرتبطة بعملك يتم ذكرها قبل الفكرة وأحيانًا قبل الاستنتاج، أي بعد التجارب والمناقشة، وأحيانًا تُكتب فيهما معًا. إذا تَطرّق لفكرتك أو نقطتك البحثية التي تحاول حلها أحدهم من قبل وكان الحل الخاص بك أفضل من حلّه، أو أن حلّه به من الأخطاء التي لم يتم تحسينها أو تصحيحها، بينما حلك به بعض تصحيح والأفضلية فتَذْكر هذه الأعمال قبل فكرتك، أما إذا كان عملك مكملًا لأعمال السابقين ومن الممكن دمجهم معًا في نظام أكبر فتعرض الأعمال المتعلقة بعملك بعد التجارب والمناقشة، أما إذا كان البحث يحتوي على الحالتين، أي أنك تقوم بتحسين حلول السابقين وتدمجها مع حلول أخرى فتقوم بوضع جزء قبل الفكرة وآخر بعد التجارب والمناقشة حسبما تقوم به من تحسين أو دمج.

مما يتم ملاحظته بكثرة بين الطلاب الجدد في الماجستير أو الدكتوراه، أنهم يذمون السابقين في جزء الأعمال السابقة أو المتعلقة بعملهم وقد يصفونهم بالحمقى في تأكيد منهم بأنهم الأفضل، ويغفل هؤلاء أن السابقين حتى وإن كانوا حمقى فإنهم هم من سيقيّمون ورقة الطالب البحثية، أو سيقرؤونها عند النشر، وبفضل عملهم هذا ما استطعت أنت أن تحصل على هذه النقطة البحثية، فأنت تحاول أن تضيف على العمل السابق لا أن تستبدله تمامًا بعمل جديد. مثال: إذا نظرت للأرقام القياسية لسباقات المائة متر في الأولمبياد في القرن العشرين ستجدها تقارب أرقام بطولات المدارس في وقتنا الحاضر ولا يعني ذلك أنهم غير أصحاء، ولكن الفكرة أنك كلما وجدت أمامك هدفًا تحاول اجتيازه. فلو علمت أن أفضل رقم في هذا السباق هو تسع ثوانٍ مثلًا لاجتهدت كي تتخطاه، وطالما أن من سبقوك وجدوا حلًا أصبح تحسين الحل أمرًا سهلًا عليك وليس كما لو لم يكن هنالك حلًا أصلًا، لأن النقد أسهل من الإبداع لأول مرة. هؤلاء العلماء السابقين لهم الفضل عليك، فلا يجب أن تتطاول عليهم بل وضِّح أن أفكارهم كانت مناسبةً لزمانهم ولكن بها بعض النواقص، وهذا ما ستحاول معالجته، ويجب عليك أن تسجل ما لم تستطع معالجته لأن هذا هو العلم الصحيح، فالكمال لله وحده.

إن لم تذكر إسهامات من سبقوك فأنت بين أمرين، أحدهما أن المراجع لورقتك البحثية سيظن أنك لا تعرف شيئًا

عن مجالك والتطور الحادث فيه. وهذا أمر مُشين لأنك من الممكن أن تضيع وقتًا كبيرًا في حل مشكلة قد حُلت من قبل. وثانيهما قد يظن أنك على دراية بأعمال من سبقوك في حل هذه المشكلة ولكنك لم تذكرها وهو أمر أسوأ من الحالة الأولى. وفي الحالتين سيَرفض بحثك، وفي الحالة الثانية بالتحديد ستكتسب سمعة سيئة عند المراجع، فيجب عليك أن تُعير أعمال السابقين اهتمامك ولذلك تستغرق مراجعة الأبحاث السابقة وقتًا لكي تقوم بعمل جيد. والسرد الأدبي ليس معناه أن تقول بأن فلان قام بكذا وآخر قام بكذا، ولكن توضح أن هؤلاء لديهم مشاكل في نقاط محددة، والأفضل من ذلك أن تقول بأن تلك المشكلة يمكن أن تُحل بثلاث وجهات نظر، ثم تذكرهم جميعًا ومن عمل بهم وبالطبع يجب أن تضع المصادر وعيوب كل وجهة نظر أو القصور بها وبذلك تقوم بالتصنيف لنوعيات الحلول. بعد ذلك تذكر أن بحثك سيكون من وجهة النظر الثانية – مثلًا – مع ذكر نقاط القوة بها، وما قمت بتحسينه وبذلك تضع القارئ في الصورة فيعرف ما تقوم به.

سابعًا، الفكرة:

بعد أن ينتهي القارئ من الاطلاع على محتوى ورقتك البحثية ويبدأ في استنتاج أو تخمين الحل، يكون عليك أن تخبره به. وعندما تشرح فكرتك تخيل أنك تقوم بشرحها لأحدهم وأنك تقف أمام سبورة، فمثلا كأن تخبره بوجود معادلة ما وأشرت إلى الحد الثاني والثالث وبأن هذه الحدود تعتمد على كذا وكذا كأنك تشرح. لاحِظ بأنك تشرح فكرة عامة وتعطيه الحكمة من الفكرة فقط دون الدخول في التطبيق وبذلك يكون لدى القارئ البديهيات ويصبح من الممكن أن تخبره فيما بعد بالتطبيق. قد تتساءل لماذا يجب عليك ذلك؟ لأن القارئ قد لا يهمه سوى الحكمة أو الفكرة الأساسية للحل ولا يهمه التفاصيل والتطبيق وما إلى ذلك، فلا يريد سوى الفكرة الأساسية ليستخدمها في شيء آخر، في هذه الحالة لن يكمل قراءة ورقتك البحثية لأنه يريد هذا الجزء تحديدا وبهذا تكون قد أفدته أيضًا كما أنه سيعطي مكانة لعملك المقدم.

أثناء الكتابة، عليك أن تضع في اعتبارك

أن قارئ ورقتك البحثية لا بد أن يتأكد من ماهية فكرتك. لا تجعله بعد انتهائه من قراءتها يتساءل عن الفكرة، ماذا كانت بالضبط؟ رغم إعجابه بالورقة نفسها. لا بد أن تتأكد بنسبة مائة بالمائة أنك أخبرته بالمشكلة التي تقوم بحلها في الورقة ولا تترك الأمر عامًا، لا بد وأن تجد جملة في الورقة تذكر (**الفكرة الأساسية من الورقة البحثية هي..**) حتى لو كانت الجملة بعد هذا الجزء عامة، لكن على الأقل سيعرف القارئ بأن هذه هي الفكرة أو سيتعرف على ما تقوم بحله، أو تسرد له ما قدمته هذه الورقة، لا تدعه يستنتج وحده، لأن القارئ من الممكن ألا يمتلك المعرفة الكافية بهذا التخصص وفكرتك معتمدة على عمل أشخاص آخرين فتقوم أنت بتركيبهم جنبًا إلى جنب ومن ثم تضيف الجزء الخاص بك فيعتقد هو خطأ أن كل هذه الأجزاء ملكك ومن أفكارك أنت، فيصبح لزامًا عليك أن تخبره من البداية بالأجزاء التي قمت بإضافتها. هناك أوراق بحثية كثيرة تحوي أفكارًا قيمة جدًا لكن يخطئ بعض الباحثين بعدم تحديد ما قاموا به وينتج عن هذا عدم قدرة القارئ على تحديد دور الباحث، من الممكن ألا يستطيع الإشارة إلى ورقتك أو يشير إليها فتضعه في مشكلة.

في مرحلة جذب القارئ ولكي تعرض عليه الحل لا بد أن يصل القارئ لنقطة الانبهار، هذه هي الفكرة! وهذا لا يعني أن تكون الفكرة معقدة، من الممكن أن تكون الفكرة بسيطة جدًا لكنك تجعله يتساءل لماذا لم تدر بذهنه من قبل؟ ويتأكد من كونها هي الحل للمشكلة. الأفكار كلما كانت أبسط كلما كان إيجادها أصعب لأن الأفكار

المعقدة كثيرة والعثور عليها سهل، لكن الأصعب هو حل نفس المشكلة بفكرة أسهل وأبسط مثلما قال أينشتاين في مقولته المشهورة:» كل شيء يجب أن يكون بسيطًا قدر الإمكان «، دون أن تتحول بالطبع إلى هراء. في بداية كتابتك للورقة البحثية لن تكون قادرًا على تحديد نقطة الانبهار هذه بالضبط في الورقة، لكن مع كتابتك لأجزاء كثيرة وعند اقترابك من النهاية تصبح قادرًا على تحديد الجزء الذي سيبهر القارئ بعدما أخذت بيده خطوة بخطوة في البحث وقمت بتعريفه على النقطة الأساسية، هذه هي نقطة الانبهار.

إذا كان لديك العديد من الأفكار الجيدة عليك أن تضع كلًا منها في ورقة بحثية منفصلة وذلك لسببين، أولهما: أنك لن تعلم إلى أي نوع ينتمي قارئ ورقتك البحثية، أنت كمن يكتب موسوعة «Encyclopedia». وثانيهما: أن القارئ لن يستطيع التمييز هل الفكرة جيدة أم لا؟ هل هو مهتم بها أم لا؟ وبهذا سيدخل في حالة من الحيرة. يمكنك أن تبهر القارئ بفكرتك الجيدة وبالطريقة التي انتهجتها في التجارب. يمكنك أن تثبت الفكرة بعدد مختلف من التطبيقات أو التجارب حسب التخصص، إذا كان هندسيًا لا بد وأن تبني شيئًا، أما إذا كان تخصصًا طبيًا أو كيميائيًا أو فسيولوجيًا أو سيكولوجيًا فلا بد من التجارب، مطلوب منك إبهاره بالفكرة وتطبيقها، لأن القارئ قد لا تعجبه الفكرة لكن يُعجب بطريقة تطبيقها وفي هذه الحالة من الممكن أن يقبل الورقة البحثية إذا كان مُراجعًا. قارئ آخر من الممكن ألا تُثير طريقة التطبيق اهتمامه ولكن الفكرة ذاتها أبهرته وأدرك أنها هي ما كان ينتظره. لاحظ أنك تتحرك في خط أفقي بين من هو خارج تخصصك الدقيق وبين من هو داخله ولا تريد إغضابه، وتتحرك في خط رأسي بين الفكرة والتطبيق، تحتاج أن تراعي إحداهما فإن لم يُعجَب القارئ بواحدة أُعجب بالأخرى.

إذًا، يخرج القارئ بالفكرة عند انتهائه من قراءة ورقتك البحثية، ولكن ما الفكرة نفسها؟ لا تقل له سنضع هذه جوار تلك وستعمل! ولكن قم بشرح الفكرة وكيف حضرت إلى ذهنك واعطه الأسباب التي ترى أن فكرتك ستعمل من أجلها وبالتالي أنت تُبصِّرُه كأنك تعطيه المعرفة وليس مجرد معلومة، عندما يقرأ الورقة سيرى كيف تعمل الفكرة وسيتمنى لو كان بوسعه معرفة هذه المعلومات من قبل، فالحكمة هي الأهم لأن بعد عامين أو ثلاثة لن يتذكر من قرأ ورقتك كيف قمت بالتجربة أو التطبيق، ولكنه سيذكر بالتأكيد الفكرة العامة وهي الحكمة من ورقتك وهذه الحكمة توضع في الاستنتاج.

أثناء الكتابة، القارئ أولًا

يجب أن يكون القارئ هو المحور الأهم لديك، فلا ينبغي عند كتابة بحثك أن يكون هدفك الرئيسي أن تتفاخر به أو أن تضعه في سيرتك الذاتية، بل يجب أن يكون لزيادة المعرفة الإنسانية وإفادة الناس. وبمعنى آخر، لا تكتب قصة كفاحك مع البحث والمصاعب التي واجهتك، لأن هذا كله وإن كان ذا أهمية كبيرة لك إلا أنه لا يمثل أي أهمية للقارئ ويجب أن تبحث عن أفضل طريقة تشرح بها فكرتك للقارئ وليس لك.

ولقد ذكرنا قبل ذلك أن التسلسل في عمل التجارب ليس بنفس التسلسل الذي ستذكره في البحث، لأن الهدف من ذكره هو أن يساعد القارئ على الفهم، فتذكر فيه التجارب الناجحة وتتجنب التجارب التي فشلت ولم تؤثر في النتائج. ويجب أن تضع القارئ دائمًا نُصب عينيك، فمن الممكن أن تشرح بطريقة ما فلا يستوعبها القُراء، ومن الممكن أن تشرح بطريقة أخرى فيستوعبها معظمهم، أو أن تشرحها بطريقة ثالثة فيستوعبوها جميعًا.

من السهل على العامل بالتدريس أن يكتب ورقةً علمية، لعلمه بسيكولوجية القارئ جيداَ، وبخصوص هذا الأمر، إذا وجدت أن بحثك مكتوب بطريقة صعبة فاعلم أنك لم تفهم الفكرة حتى الآن.

لذا يجب عليك وضع القارئ أمام ناظريك، وأن تبحث عن أفضل وسيلة لإيصال فكرتك له واحرص على أن تُحسِّن أسلوبك في الكتابة أو أن تزداد فهمًا للفكرة.

ثامنًا، الأمثلة من أركان الورقة البحثية:

أهم عامل في كتابة الورقة البحثية هو ذِكر أمثلة كثيرة على الفكرة، وهذا يحتاج إلى تفكير ونظر في عملك الذي أنجزته. وكلما تدبرت وشرحت بالأمثلة ستتعمق في فهم بحثك أكثر فأكثر، وتستطيع بعد ذلك أن تحسنه. فالأمثلة من أهم عناصر الورقة البحثية.

إن أفضل الأوراق البحثية التي كُتبت على مدار التاريخ العلمي هي التي تذخر بالأمثلة. ومن الأمثلة نستطيع أن نستنتج التسلسل المنطقي في البحث والذي يجذب القارئ لاستكمال القراءة ويعمق الفكرة في ذهنه. وتوضَع الأمثلة في أثناء الشرح أو في المقدمة أو في المراجعة، فتذكر أعمال أناس آخرين وتبين القصور في عملهم بوضع مثال يوضح هذا القصور وأنك عالجت موضع القصور ببحثك هذا.

حيث تستخدمها لتُبرز ما احتوت عليه من قصور أو عقبات كانت سببًا في نشأة فكرة البحث لديك، وهذا هو التسلسل المنطقي الذي دائما ما يبدأ بأمثلة. وإذا لاحظت – عزيزي القارئ – أن أفضل المقالات التي تُقرأ – أيًا كان مكان هذه المقالات جرائد أو كتب، وبأي لغةٍ كانت وفي أي مجالٍ كان، علمي أو غير علمي – هي المقالات التي تبدأ دائما بمثالٍ أو بقصةٍ، لأنها بذلك تعطيك الإطار العام للموضوع مما يُبسّط طريقة الشرح. وهذه الأمثلة من الممكن أن تضعها في أثناء شرح فكرتك، أو في المقدمة، أو في المراجعة، حتى تُقنع القارئ بأهمية البحث الذي تعمل عليه، ومن الممكن أن تضعها في مراجعة الأبحاث السابقة.

التفاصيل والبرهان في الورقة البحثية:

بعد أن قدمت الأمثلة والبديهيات تبدأ في شرح تفاصيل الفكرة، وينبغي أن تكون عملية الشرح دقيقة. كذلك، لا بد أن يكون عملك مُبررًا، فتُبرِز السبب من كل شيءٍ فعلته. على سبيل المثال، إذا ذكرت في ثنايا البحث أن قيمة س=١٠، إذن لا بد وأن توضح سببًا علميًا لذلك — فلا يوجد شيئًا اعتباطيًا في العلم – وإلا ستسقط في خطأ «لقد قمت بتجربتها وكانت هذه هي النتيجة». فأهم عنصرين في البحث هما: التفاصيل والتبرير، فلو توقف القارئ للبحث متسائلًا لماذا؟ فمعني ذلك أن هنالك شيء خاطئ في عملك قد يؤدي إلى رفض أو تأجيل نشر البحث حتى يرسل لك المحرر طالبًا منك تبرير عرضك لنقطة ما مبهمة في البحث.

تاسعًا، التجارب والمناقشة:

يأتي وقت المرحلة التالية وهي أن تبرهن على صحة فكرتك، وذلك يتأتى من التجارب التي قمت بها، فعندما تبدأ في شرح التجارب —ولقد كُتبت العديد من المقالات في المجلات العلمية مثل: Science، American Scientists، Science، عن موضوع شرح التجارب في الورقة البحثية – لا بد وأن تشرح الأجهزة والبرامج التي استخدمتها في هذه التجارب بحيث يكون باستطاعة من يقرأ ورقتك البحثية أن يؤدي نفس التجارب التي قمت بها، فإن لم يستطع فهذا يدل على وجود خطأ ما في عملك وأن ما قمت به من تجارب لن يستطيع أحد أن يكررها.

هناك عدد من الخطوات التي يجب أن تحرص عليها في مناقشاتك:

أولًا: أن تقارن نتائجك مع النتائج التي توصل إليها باحثون آخرون.

ثانيًا: تستعرض من يؤيدك منهم في نتائجك ومن يعارضك.

ثالثًا: توضح سبب حصول من يعارضك على نتائج مخالفة لك ولماذا توصل من يؤيدك إلى نفس نتائجك.

فلاحظ عزيزي القارئ أنك من الممكن أن يكون لديك فكرة جديدة، ولكن آخر لديه فكرة أفضل، فلا بد أن يقارنها بفكرتك فإن لم يستطع فهذا يدل علي وجود مشكلة، وبعض الناس يخشى من شرح إعدادات التجربة – مثل الأجهزة المستخدمة وطريقة توصيلها – لأنه يخشى خروج نتائج مختلفة لدى من يقوم بتكرار نفس التجارب، فيدل ذلك على خطئه في شيءٍ ما، لذلك إن أخطأت في شيءٍ سيظهر بعد ذلك فمن الممكن أن تنبه إليه بأن تنشر في مجلةٍ عن هذا الخطأ – لعدم رغبتك في خداع الناس – وهذا ما يساعد في مسيرة العلم بأن يحاول الآخرون تكرار تجاربك أو تحسينها أو استخدامها في عملهم، لذلك فان إعدادات التجارب من أهم العناصر في البحث، وإن كانت تختلف من مجال لآخر، حيث يقل وجودها في المجالات النظرية مثل الفيزياء النظرية والتي تكون معتمدة في الغالب علي المعادلات الرياضية، بينما في المجالات التطبيقية يتم استخدام أجهزة غالية الثمن يصل ثمنها إلي ملايين الجنيهات، بينما في حالة الباحثين في مجال هندسة الحاسب، حيث يتم استخدام جهاز المحاكاة فيوضِّح الباحث نوعه وطريقة إعداده والمدخلات التي أدخلها إليه.

لذا – عزيزي القارئ – من المهم جدًا التأكد من صحة إعدادات التجارب بأن تجعل نفسك في موضع القارئ وتسأل نفسك، هل يستطيع القارئ أن يقوم بنفس التجارب بعد أن ينتهي من قراءة إعدادات التجارب التي كتبتُها؟ أم سيضطر أن يراسلني ليستفسر عن كيفية عملي للتجربة؟

بعد انتهائك من شرح إعدادات التجارب تبدأ في شرح التجارب نفسها، وتستخرج بعض الأشكال التوضيحية، وأثناء ذلك لا بد وأن تبتعد عن جُمل من قبيل «كما نرى من الشكل البياني رقم ستة فإن (س) تزيد مع (ص)، لأن المهم هو لماذا تزيد (س) مع (ص)؟ والأهم هو علامَ تدل تلك العلاقة؟ والأهم من هذا وذاك ما الحالات التي لا تزيد فيها ص بزيادة س؟ ولكن أن تكتفي بقول (س) تزيد مع (ص) فهذا يعرض ورقتك البحثية للرفض، لذا وجب أن نضع ذلك نُصب أعيننا، وفي الحقيقة فإن هذا ليس سهلًا، فقد يكون لديك فكرة جيدة والنتائج التي حصلت عليها من التجارب جيدةٌ جدًا، لكنك لا تعلم سبب خروج هذه النتائج بهذه الجودة العالية، ومرةً أخرى نتذكر قول القائل «لقد قمت بتجربتها وكانت هذه هي النتيجة»، وفي بعض الأحيان تكون الأرقام الناتجة كلها جيدة عدا رقم واحد نتيجته سيئة، فلا تعلم لما هذا الرقم نتيجته سيئة؟ فتبدأ بالنظر إلى خطوات عملك مرة أخرى متسائلًا: هل الخطأ من جهاز المحاكاة أم من التجربة نفسها علي الحاسب؟ وهذه العملية تستغرق وقتا طويلًا، لذلك فالتحليل يعني أنك لا تبدأ بالنشر بمجرد خروج نتائج جيدة في البحث، بل بالعكس فهذه المناقشة هي التي تجعل الآخرين يأخذون الحكمة النهائية من عملك، فبعد عامين أو ثلاثة لن يتذكر الآخرون الأرقام الواردة في بحثك، ولكن سيتذكرون الحكمة من عملك.

عاشرًا، الاستنتاج والخاتمة:

في كل نقطة تضعها في استنتاجاتك، يجب أن يكون لها جزء في المناقشات داخل رسالتك، وهذا يعني أنه لا بد من وجود دلائل على استنتاجاتك مصدرها هو بحثك ومقارناتك بين استنتاجاتك وغيرها من الاستنتاجات الواردة في

الأبحاث السابقة.

أما عن الخاتمة إن كانت فكرتك عن الخاتمة هي تلخيص الورقة البحثية – كأن تسرد ما قمت بعمله، وأن تقول إننا قمنا بحل المشكلة، واكتشفنا أن هذا الحل أفضل من الحلول الأخرى بنسبة ثلاثين بالمائة مثلًا – ثم تُنهي الخاتمة عند ذلك فإن هذا الكلام لا وزن له، لأن من وصل إلى هذه النقطة يعرف هذا الكلام، وأنت في هذه الفقرة لم تُضف إليه جديدًا، ولكن الفكرة من الخاتمة هي أن تلخص للقارئ الرؤى، أي أنك تعطي القارئ الفكرة العامة من البحث، فهذا ما سيتذكره القارئ.

يحبذ البعض وضع خطط العمل المستقبلية، فمثلا، توضح بأن الحل المقترح ليس الحل النهائي، فلقد قدمنا حل الجزء الأول من المشكلة، أما الجزء الثاني من المشكلة فسنقوم بتقديم حله في الورقة البحثية التالية، فهذا ممكن ويحدث بكثرة في حين أن بعض الناس يخشون من وضع خطط العمل المستقبلية الخاصة بهم حتى لا يسرقها البعض ويعمل عليها، وهذا ليس بالمنافسة الشريفة فلو كان هناك عمل مستقبلي فمن الأفضل أن تذكره.

وقد يطرأ على ذهنك – عزيزي القارئ – سؤال وهو ما الفرق بين الملخص والخاتمة؟ الملخص هو ما تقوم من خلاله بتلخيص البحث، فتذكر ما المشكلة، وكيف قمت بحلها، وما النتائج. أما الخاتمة، فمن خلالها تخبر القارئ عن سبب وفلسفة خروج هذه النتائج الجيدة، وعن سبب ملائمة الحل الذي قدمته، وعن الصفات التي يجب أن تكون موجودة في الحل حتى يصبح مناسبًا، وما يمكن استخدامه فيه، وباختصار فإن ما يكتبه الباحث في الخاتمة هو ما يريد أن يتذكره القارئ بعد عامين من القراءة، هذا إن لم يقم أحدهم بعملٍ أفضل مما قمت به بعد ذلك، فبعض الناس يقولون إن قوة الورقة البحثية تُقاس بعدد الأوراق البحثية التي تم تهميشها بسبب تلك الورقة البحثية لأنها أفضل منها. ففي مجال التكنولوجيا لو ابتكرت تقنية جديدة وأخرجت نتائج أفضل بعشرة في المائة أو أعلى من أفضل تقنية موجودة فعادةً ما تسمى هذه التقنية الجديدة «Disruptive Technology التقنية الإحلالية» وذلك يعني أنك قمت بعمل شيءٍ جديدٍ جدًا، ومن الممكن أن يتوقف استخدام التقنيات القديمة وتُستبدل بالتقنية التي قدمتها، أما إذا كانت النتائج تتراوح بين خمسة إلى عشرة بالمائة فهذا هو المعدل الطبيعي لجودة العمل، ومن الممكن أن يستخدمها الناس أو لا يستخدمونها. أما إن كانت النتائج أقل من خمسة بالمائة، فعادةً ما يسمى ذلك بالخطأ الصفري لعدم وجود قياسات متطابقة بنسبة مائة بالمائة، فلو حسنت النتائج الأصلية بنسبة ثلاثة بالمائة — مثلًا— فلا قيمة لها.

احذر السرقة الأدبية

نفترض عدم رغبة أحد في الغش، ولكننا نتعرض هنا لبعض الأشياء التي قد تقوم بها ويتم اعتبارها في المجلات والمؤتمرات العلمية نوعًا من الغش في حين أنك لم تقصده.

أولًا، لا يمكن أن تقتبس أي شيء من ورقةٍ بحثيةٍ أخري إلا بعد أن تذكر مصدرها. ثانيًا، لو نظرت إلى أصل كلمة plagiarism لرأيت أنه يأتي من الكلمة اللاتينية «خاطف، plagiarius) والتي تعني أنك خطفت شيئا، فلو أخذت أكثر من جملتين —تقريبًا — من أي ورقة بحثية أخري يعد ذلك سرقة أدبية. ولكنك إن أردت هذا الجزء من هذا البحث فيجب أن تلخصه بأسلوبك، وأن تذكر المصدر والمرجع لا أن تقوم بالقص واللصق، وإذا أردت اقتباس صورة أو شكل بياني فلا يمكنك ذلك إلا بعد إذن الناشر، مع وجوب ذكر المرجع لهذه الصورة أو الشكل البياني،

وإن لم تفعل فسيُعتبر هذا سرقة.

ولا بد أن تأخذ في الاعتبار أن هذا الأمر ينطبق أيضًا على أبحاثك الشخصية التي قمت بنشرها، فلا ينبغي أن تقتبس نصف صفحة من بحث قمت بنشره لاستخدامه في بحث آخر، لأن هذا الجزء تم نشره من قبل ولا يمكن نشره مرتين فيُعتبر ذلك غش ذاتي ولذا يجب أن تهتم جيدًا بهذه الجزئية، لأنك من الممكن أن تقوم بها دون قصد وينتهي الأمر برفض الورقة البحثية والتأثير على سمعتك البحثية أحيانًا.

قد يرغب الباحث في أخذ ورقة بحثية كاملة ليضعها في كتاب، وفي هذه الحالة يجب أن يأخذ حق الطبع من ناشر البحث الذي نشره في مجلة أو مؤتمر، ويكون هذا الإذن –غالبا- نظير مبلغ مالي، ويجب أن تأخذ هذه الجزئية في الاعتبار. من الأهمية أن نركز على بعض المفاهيم التي نستنبطها من حديثنا السالف، ومنها أن تقنية الكتابة العلمية مهارة وليست موهبة مثل الشعر والرواية، وبما أنها مهارة فيمكن تعلمها، ولا يصح قول القائل بأنه مولود وليس لديه تلك المهارة، وقد وضحنا بالفصل السابق كيفية تعلمها، بأن تقوم بخطوة ما كل أسبوع، وأن تقرأ مقطعًا من ورقة بحثية، ثم تكتبه بطريقتك وتلاحظ الفرق، فهذا كله يرفع من مهارتك، ولا يوجد سقف لتلك المهارة ولكن يجب أن تطورها بشكل مستمر، وهي بلا شك عملية صعبه كتعلم أي مهارة أخري، ولكن في نفس الوقت جائزتها كبيرة جدًا. ولكن لماذا يُعَد تعلم تلك المهارة أمرًا صعبًا؟ لأن قراءة شيء كتبته بنفسك رغبةً في تحسينه يُعَد أمرًا مملًا جداً، وكذا قراءة شيءٍ كتبه شخص آخر ثم تعيد كتابته بأسلوبك ثم المقارنة بينهما عملية مملة جدًا وتتطلب تركيزًا، لذلك قد يلجأ البعض إلى المرور سريعًا عليها مُقنعًا نفسه بأنه أنجز المطلوب، ولكن ذلك لن يؤدي لتحسين المهارة لديه. يجب عليك أن تداوم على التدريب، ومن المعروف أن التدريب يكون مصحوبًا بملل، لذا فمن الطبيعي أن تشعر بالضيق والتعب أثناء كتابة ورقتك البحثية ومحاولة تحسينها، ويتضمن ذلك اللغة الإنجليزية — لغة العلم حاليًا - كما كانت اللغة العربية في السابق هي لغة العلم، فكان العجم من فارس والروم يتعلمونها ليفهموا الأبحاث التي كانت تُكتب في ذلك العصر، ولكن الأمر الجيد أن الإنجليزية المطلوبة لفهم أو كتابة البحث العلمي أقل من الإنجليزية المطلوبة لقراءة الروايات الإنجليزية والتي تحتاج لمصطلحات ومرادفات أكثر للتعبير عن الأحاسيس المتضمنة بها على عكس الأبحاث العلمية.

أسئلة وأجوبة متعلقة بالفصل السادس

١. هل توضع الجزئية التي تمت صياغتها بين علامتي اقتباس، وما قاعدة الاقتباس؟

ج: بصفة عامة إن كنت قد اقتبست بالنص جملة أو جملتين، ينبغي أن تضع ما اقتبست بين علامتي اقتباس، ولكن إن اقتبست أكثر من ذلك فيجب أن تختصرها بأسلوبك ولا تضعها بين علامتي اقتباس ثم تذكر المرجع، لأن ذلك يعد اقتباسًا لفكرة شخص آخر.

٢. ما البرامج المتميزة لكتابة البحث؟

ج- شخصيًا لا أحبذ استخدام الـ MS Word في الكتابة ولكن أفضل استخدام لغة معينه تدعى «latex»، ربما تعلُّم هذه اللغة صعب إلى حدٍ ما، ولكن ميزتها أنها مُستخدمة في أي مجال تحتاج فيه إلى معادلات رياضية أو برامج خوارزمية وخلافه. وبمجرد تعلمك لهذه اللغة يصبح استخدامها سهلًا للغاية – ويوجد الكثير من البرامج

التي تدعم هذه اللغة – فلو أردت وضع مرجع في المنتصف يقوم البرنامج أوتوماتيكيًا بضبط أرقام المراجع، أو إذا أردت وضع شكل في المنتصف فإنه يقوم بذلك، وبرنامج الوورد أيضًا يحوي هذه الميزة وهناك [end note] ولكن يفضل استخدام«latex» أو «BIB file» مثل الـ «bibliography file» وهو الذي يحتوي على أسماء المراجع التي استخدمتها، كما يوجد برنامج اسمه«gan file» وهذه البرامج هي خيار لك لا إجبار، فكل شخص له طريقته.

٣. قمت بعمل ورقة بحثية وكانت النتائج بنسبة ثمانية وتسعين بالمائة، في حين قام أحدهم بأخرى وبنتائج تصل إلى ٩٨,٦٪؟

ج– لا يعد ذلك مشكلة، فمن الممكن أن تقارن بين البحثين لتوضح الحالات التي من الممكن أن يتم استخدام حلك فيها والحالات التي يستخدم فيها الحل الآخر. ولكن يجب أن تضع في الاعتبار أنه من الوارد أن تستغرق وقتًا طويلًا في بحثٍ ما ولا يتم نشره بعد ذلك، ولكن هذا لا يُعتبر عملًا مهدورًا، بل عمل دربك شخصيًا –مَثلُ ذلك مَثلُ العدّاء الذي يتدرب على الجري طويلًا قبل السباق– فهذا التدريب لم يَضِع هدرًا، ولكنك ستستخدمه بعد ذلك، فعملك إما أن يُنشر، أو تتدرب عليه، أو الاثنين معًا.

٤. كيف يمكن أن أتدرب على تقنية الكتابة البحثية؟

ج– أسلفنا أن أول خطوة هي تحسين القواعد النحوية لديك وأنها عملية مملة ولكن لا بد منها، ويمكنك البحث عن مقالات عن كيفية تحسين تقنية الكتابة البحثية.

٥. ماذا لو نشرت بحثي في جامعة القاهرة؟

ج– في الوقت الحاضر إن استطعت أن تنشر في الخارج فهذا أفضل، ولكن ضع في اعتبارك أن المجلات بالخارج ليست جميعها جيدة للنشر، إذ أن هناك الكثير منها بلا قيمة. وفي أمريكا نفسها يوجد حوالي ثلاثة آلاف ومئتين جامعة، فالجامعات بعد الترتيب الخمسين الأولى هي جامعات ذات مستوى متدني، وقد أسلفنا الحديث عن اختيار الدورية المناسبة للنشر–مجلةً كانت أم مؤتمر– لذلك حاول أن تختار الدوريات القوية ذات معامل تأثير عالي لأن ذلك سيكون له مردود أقوى، وتتيح للآخرين الاطلاع على عملك، وحتى إن تم رفضها –لا قدر الله– أول مرة فإن الملاحظات التي ستأتيك ستجعلك دقيقًا وستساعدك في تحسين عملك.

٦. هل تقصد بـ "Latex" برامج رسم المركبات الكيميائية؟

ج– «latex» التي تحدثت عنها هي لغة وليست برنامج، فبرنامج MS Word من إحدى نقاط قوته هي السهولة، فما تراه على الشاشة هو نفسه الذي سيتم طباعته، على عكس الـ «latex»، فما تراه هو ما تقصده، فمن الممكن أن تطلب من البرامج التي تستخدم لغة الـ «latex» أن يخرج على عمودين أو ثلاثة، وبعد ذلك سيقوم بضبطه ذاتيًا.

٧. ما رأيك بـ «Mendeley desktop» و«Zotero»؟

ج-برنامج «Mendeley» برنامج جيد، ولكن لكل شخص طريقته، فأنا شخصيًا استخدمت برنامج «Mendeley» ولكن لم يعجبني فيه أنه كان يضع المراجع كلها باسم مختلف لديه، ثم يضعها في اتجاه آخر، فأنا أحب وضع المراجع بطريقة مختلفة.

تمارين على الفصل السادس

الأسئلة المقالية: (يفضل ألا تتجاوز إجابتك المقالية ٤٠٠ كلمة)

١. **كيف تحسن من مهارات الكتابة لديك؟**

٢. **يجب أن تكون محددًا ومختصرًا وواضحًا أثناء كتابة ورقتك البحثية، لماذا؟** اذكر أمثلة.

٣. **اجعل أفكارك تصيب عقل القارئين لبحثك، تمامًا كما يفعل الفيروس، كيف ولماذا؟**

٤. **ما أهمية الورقة البحثية؟**

٥. **ماهي الاختلافات بين الملخص والخلاصة في ورقتك البحثية؟**

٦. **لماذا ينبغي كتابة مراجعة عن الأبحاث السابقة في مقدمة ورقتك البحثية؟**

٧. **اشرح أهم مكونات الورقة البحثية.**

٨. **حينما تكتب بحثك، ينبغي عليك أن تبدأ بأسهل الأجزاء بالنسبة لك، لماذا؟** اذكر أمثلة.

٩. **كثرة استخدام المصادر قد تكون من الأخطاء التي يرتكبها الباحث أثناء كتابة الجزء الخاص بمراجعة الأبحاث السابقة، لماذا؟ اذكر أمثلة.**

١٠. **يجب عليك كباحث أن تعطي دليلًا لكل خلاصة في بحثك، لماذا؟**

١١. **كيف تكتب خلاصة دقيقة ومختصرة؟**

١٢. **الورقة البحثية ليست وصفًا للعمل، إنها العمل نفسه، اشرح ذلك واستشهد بمثال.**

اختر الإجابة الصحيحة:

١. **أي جزء في البحث يُستخدم لجذب القارئ؟**

- الملخص
- المقدمة
- عرض المشكلة
- العنوان

٢. **في الخلاصة، تحتاج إلى أن**

- تعرض أهم الاكتشافات
- تعرض تطبيقات نتائجك

o تعرض أوجه القصور في نتائجك

o جميع ما سبق

٣. في جزء المقدمة من ورقتك البحثية، تحتاج أولًا إلى

o تعريف المشكلة

o عرض فكرتك الجديدة

o عرض أهم نتائج بحثك

ضع كلمة صح أو خطأ

١. يجب أن تستخدم الاختصارات في عنوان البحث.

٢. يمكن استخدام الاختصارات في ملخص البحث.

٣. من الهام جدًا تدوين الملاحظات في كل خطوة أثناء التجارب المعملية وبذلك لن يفقد الباحث أي معلومات مهمة قد تؤثر على استنتاجات التجارب التي قام بها.

الفصل السابع
مهارات وفنيات الكتابة العلمية



ما كُتِبَ بلا جُهد، سيُقرأ بلا مُتعة.
-صامويل جونسون

الفصل السابع
مهارات وفنيات الكتابة العلمية

في هذا الفصل نتحدث عن الكتابة، وتقنياتها، وأسلوبها، وهيكلها في الأبحاث ورسائل الماجستير والدكتوراه، وكيف تختلف الأوراق البحثية عن بعضها ، وما محتوى كل ورقة بحثية.

تنقسم الأوراق البحثية عامةً إلى أربعة أنواع:

١. **الأورق النظرية (Theoretical Papers)** : تتناول في الغالب فكرة جديدة أو مفهومًا جديدًا، مثلًا مفهوم نظري في الفيزياء، أو الرياضيات، أو في العلوم الاجتماعية بشكل عام، يمكن أن تحتوي على جزء حسابي إذا كانت تقوم بعمل نماذج حسابية أو رقمية (Models) لنظرية معينة، وقد تحتوي على نظريات كمية (Qualitative)غير رقمية كذلك.

٢. **الأوراق التجريبية (Experimental Paper)** : غالبًا ما تتكون من نتائج القيام بإجراء تجارب، وتوضح في شكل رسومات توضيحية أو بيانية (Graphs or Charts) تُبين علاقات بين متغيرات مختلفة، وتبين النتائج التي تم الحصول عليها بعد القيام بقياسات معينة.

٣. **الأوراق الصناعية (Fabricational Papers)**: عادةً ما تُكتب عند صنع جهاز أو مُعدّة معينة، وتحتوي على جزء وصفي كبير لطريقة تصنيع الجهاز، وممكن أن تحتوي أيضًا على دراسة حالات (case studies) لطريقة ونتائج عمل أجهزة معينة.

٤. **الأوراق الطبية (Clinical Papers)** : أوراق لها هيكل معين عند كتابتها لأنها غالبًا ما تحتوي على نتائج بحثية، وأرقام وإحصائيات لاختبار فرضية معينة، وتوضيح صحتها من عدمها أو بيان خلاف معين في تنفيذها.

كتابة الأبحاث العلمية:

مراجعة الإنتاج الفكري:

أول جزء في بداية أي رسالة ماجستير أو دكتوراه هو ما نسميه بمراجعة الإنتاج الفكري، أو الأبحاث السابقة (Literature Review)، وهنا تقوم بذكر الأبحاث السابقة التي قام آخرون بإجرائها في النقطة البحثية الخاصة بك، وما توصلوا إليه من نتائج، ومن تلك النتائج تقوم باستخراج الأخطاء والثغرات والتي ستبني عليها بعد ذلك اختلاف بحثك عما سبقه.

ويتكون هيكل الورقة البحثية –بغض النظر عن اختلاف الأنواع التي تحدثنا عنها من قبل– غالبًا من أجزاء ثابتة:

- ملخص البحث(Abstract).
- المقدمة ومراجعة الأبحاث القديمة (Introduction and Literature Review)
- الطريقة التجريبية أو النموذج الحسابي (Experimental Method or Mathematical Model)

• النتائج (Results).

• مناقشة النتائج (Discussion).

• ملخص النتائج التي توصلت إليها (Conclusion).

• المراجع (References).

يُعتبر الجزء الخاص بمراجعة الإنتاج الفكري، أو الأبحاث القديمة أحد الأعمدة الأساسية في هيكل كتابة أي ورقة بحثية وسنعرض هنا الأساليب المتبعة عند القيام بتلك النقطة. المقصود بمراجعة الإنتاج الفكري هو عمل ملخص وافٍ جدًا لكل الأبحاث في المجال الذي تعمل عليه في الفترة التي تسبق بحثك الخاص.

لنفترض مثلًا أن مجال بحثك في الفيزياء النظرية، عندها ستقوم بعمل مختصر دقيق (Concise)، مؤثر (Effective) ونقدي (Critical) لكل الأبحاث التي تم نشرها سابقًا، فتقوم مثلًا بسرد النظريات التي توصل إليها ماكس بلانك، هايزنبيرج، وشرودنجر، وتقوم بعقد مقارنة بين تلك الأبحاث بأن تقول مثلًا أن النظرية الأوليّة جيدة، لكن النموذج الخاص بها لا يمكن تطبيقه على أنماط معينة أو أنه مُبسط عن اللازم، أي أنّك تسرد الثغرات (Gaps) ، وهذا هو الجزء النقدي في البحث لأنه لا يجب عليك أن تقوم بذكر الأعمال السابقة فقط، بل يجب أن يكون عملك على هذه النقطة نقديًا أيضًا لتوضيح الأجزاء العلمية الناقصة فيها، وبيان كيفية اختلاف بحثك في معالجة وتطبيقات تلك الأجزاء.

يُفضل أن يحتوي جزء مراجعة الإنتاج الفكري على ما يسمى بالجدال العلمي، وبه تتضح النظريات والآراء المختلفة حول النقطة البحثية وتقارن بين التشابهات والاختلافات بين تلك النظريات، ومن الجيد أن يكون على هيئة ترتيب زمني في تناول النقطة البحثية المعنية، بأن تتناول مثلًا بداية نظرية ما ثم ما طرأ عليا من تغيرات وتطورات بعد ذلك.

وبهذا تكون قد أوضحت وجه الاختلاف بين عملك وأعمال غيرك من حيث الإبداع، وطرح الحلول، وإكمال الأجزاء الناقصة، ولهذا تكون كتابة هذا الجزء في البحث مهمةً للغاية.

الغرض من مراجعة الإنتاج الفكري:

• التعريف بالمنهجية والأساليب التي تم استخدامها (Methodologies and Techniques).

• اكتشاف المتغيرات المهمة المرتبطة بالموضوع: عند التحدث عن نظريات تتعلق بالفيزياء، الهندسة أو الفلسفة أو أي موضوع يجب أن يكون لها متغيرات.

• توضيح العلاقات بين الأفكار والتجربة.

• توضيح الموضوع أو المشكلة والسبب الذي دعاك إلى دراسة تلك الظاهرة، فأنت تدرسها مثلًا لأنها ظاهرة جديدة طارئة ثم توضح ما إذا كانت ذات أهمية أم لا، كأن تقوم بعمل دراسة عن مرض البلهارسيا، أو الالتهاب الكبدي بمصر، فتوضح أن هذا المرض يصيب على سبيل المثال ٢٠٪ من الشعب المصري ولهذا تقوم بدراسته، لكي يشعر القارئ بأهمية الموضوع الذي تقوم بعرضه.

• بيان التفسير المنطقي لمدى أهمية المشكلة التي تقوم بعرضها.

• الربط بين الفكرة نظريًا وتطبيقاتها العملية.

كل ما سبق من نقاط تمثل ما يُسمى بمراجعة الإنتاج الفكري، والتي يجب اتباعها بعناية كي تكون رسالتك مترابطة (Coherent)، وتؤدي إلى الهدف الذي تريد الوصول إليه.

المشكلات العامة المرتبطة بكتابة مراجعة الإنتاج الفكري:

١. المستوى الكتابي

ويُنصح طلبة الدكتوراه دائمًا بأن يقوموا بالكتابة بمستوى أمثالهم أو أعلى من مستواهم، لأنه عند القيام بأي كتابة نقدية لا يجب تبسيط الموضوع أكثر من اللازم فمن يبحث عن مقالات تخص النقطة التي تتحدث عنها في بحثك عادةً ما يكون على دراية بالموضوع، فلا حاجة للتبسيط الزائد لأنه غالبًا ما سيكون في مستواك أو أعلى.

٢. المصادر

وهي الأبحاث التي تذكرها، ويجب أن تكون أبحاثًا خضعت لمراجعة الأقران الأكاديمية (Peer Reviewed) أي أنها موضوعة تحت بند ضبط الجودة، بمعنى أنها أبحاث رُوجعت جيدًا من قبل أشخاص في نفس المجال ذوي ثِقَل علمي، ونُشرت في مجلات علمية متخصصة ذات معامل تأثير جيد وذات شأن مثل مجلة (Nature) ومجلة (Science)، وهذا دليل على أنها أبحاث علمية قوية جدًا. ويجب استخدام تلك الأبحاث فقط كمصادر لك في مراجعتك للإنتاج الفكري.

٣. أسلوب الكتابة (Style)

لا تَستخدم عبارات مثل (أنا فعلت) أو (أنا لاحظت)، فالأسلوب الذي يجب اتباعه يسمى الأسلوب العلمي المبني للمجهول كأن تقول: وُجِد أنه ((It was found أو (It was shown).

٤. السرقة الأدبية (Plagiarism)

لا يجوز الاقتباس بالنقل أو النسخ أو أي عملية مشابهة، ولكن يمكن اقتباس وذكر المرجع الذي استخدمته، وهذه هي الحالة الوحيدة المسموح بها وإلا ستتعرض لمشكلة كبيرة جدًا خاصة في الدول التي تهتم بحقوق الملكية الفكرية.

٥. التخطيط(Planning)

بل أن تقوم بكتابة بحثك يجب أن تخطط لذلك أولًا، فلا يجب البدء بالاسترسال في الكتابة مباشرة دون خطة واضحة.

كيف تبدأ في عملية الكتابة؟

• **البحث عن المراجع البحثية**: عند كتابة رسالة ماجستير أو دكتوراه أو حتى ورقة بحثية عادةً ما يكون لديك عدد ضخم من المراجع البحثية.

• **الترتيب**: عند كتابة رسالة الدكتوراه، قد يتطلب ذلك الاستشهاد بثلاثمائة بحث وورقة بحثية وكتاب، فنحن هنا نتحدث عن عدد ضخم من المراجع يجب أولًا أن تقوم بترتيبها.

• **التجميع**: تجمع المصادر التي تتحدث كلها عن موضوع معين، وتضعها في مجموعة واحدة.

• **المقارنة**: يجب أن تقارن بين نتائج الأبحاث وبعضها، كأن تقول إن هذا البحث عرض الموضوع بشكل معين، لكن البحث الآخر عرضه بشكل أفضل.

أسلوب الكتابة العلمية

ونعرض هنا عددًا من النقاط الهامة وهي أسلوب الكتابة، والمنطق في الكتابة، واختيار الكلمات، وتركيب الجمل، والجداول والرسوم التوضيحية وغيرها.

أولًا: كن مختصرًا:

لا داعي للسرد الطويل، فالجملة التي تقول (أنا آسف لقول إنني في هذه اللحظة لا يمكنني الوصول إلى المعلومات التي تريدها)، تعني ببساطة (أنا لا أعرف).

فلا داعي لقول كلام كثير وغير مفهوم، فالجملة التي قد تتكون من ثلاثة أسطر يمكن أن تُختصر في ثلاث كلمات وهذا موجود في الكتابة العلمية بشكل شائع.

فعلى سبيل المثال هناك جمل يمكن استبدالها بكلمة واحدة مثل:

On account of the fact that	As
If it is assumed that	If
A sufficient number	Enough
A greater length of time	Longer
It might be that	Perhaps
Make an examination of	Examine
Take into consideration	Consider
It is apparent that	Hence, therefore
Come to the conclusion	Conclude
In view of the foregoing	So
In all other case	Otherwise

وهذا مثال يمكنك من خلاله تحديد الجملة الأفضل والأكثر تحديدًا:

"After a long and difficult development cycle due to factory renovation، the infrared controller will be ready for production."

"The infrared controller will be ready for production on March 4th. Its development cycle was slowed by the factory renovation."

هل لاحظت الفارق ودقة الكتابة وتحديد الأرقام؟ تَجَنَّب كذلك أن تستخدم ألفاظًا مثل تقريبًا، أو مماثلًا، أو غالبًا، ويُفضل أن يكون ٦٥٪ وحتى ٨٠٪ من النموذج الخاص بك دقيقًا، وأن تضع معلومات دقيقة ومُحددة مُستخدمًا الأرقام والقيم والنتائج والتواريخ كلما أمكن ذلك. وينبغي عليك الاختصار عمومًا وتجنب ما لا داعي له، ففي إنجلترا على سبيل المثال، يجب ألا تتجاوز رسالة الدكتوراه الخمسين ألف كلمة، ولو قدّم الطالب رسالة بها كلمات أكثر من ذلك يُطلب منه اختصارها، فإذا وصلت الرسالة إلى الممتحن ووجد أنها طويلة يردها ثانية إلى الطالب ويُبلغه أنها أطول مما ينبغي وأنه لا يملك الوقت الكافي لقراءة رسالة دكتوراه بمثل هذا الحجم.

وعلى فرض أن الصفحة الواحدة أحادية المسافة بين السطور «single space» يمكن أن تحتوي على خمسمائة كلمة تقريبًا، يكون اللازم لإتمام رسالة من خمسين ألف كلمة مائة صفحة وهذا بالطبع كحد أقصى.

ثانيًا: كن دقيقًا:

انظر إلى الجملة الآتية « "John told Robert's son that he should help him".

إنها أشبه بالأحجية، لأنك قد ترتبك ولا تفهم من سيساعد من، فقد يعود الضمير في «أنه» على ابن روبرت أو على روبرت نفسه، وقد يعود الضمير في «يساعده» على جون نفسه. فإذا قرأت الجملة مرتين ووجدت أنها غير مفهومة أو لها معنى آخر محتمل، فينبغي ألا تكتبها إذًا، فعليك أن تكون دقيقًا في كتابة الجمل وتتجنب الصياغة التي تحمل أكثر من معنى مختلف.

ثالثًا: انتبه لعلامات الترقيم:

أحيانًا كثيرة يستخدم الطلاب النقطة والفاصلة والفاصلة المنقوطة دون داعٍ، بينما يجب الانتباه جيدًا عند استخدام علامات الترقيم. الجملتان التاليتان مثلًا:

(رئيس الوزراء قال زعيم المعارضة غبي)

(رئيس الوزراء قال «زعيم المعارضة غبي»)

(«رئيس الوزراء» قال زعيم المعارضة «غبي»)

الجملة الأولى لا تعني شيئًا، والثانية تعني أن رئيس الوزراء وصف زعيم المعارضة بأنه غبي، أما الثالثة فتقول أن زعيم المعارضة وصف رئيس الوزراء بأنه غبي. من هنا يتضح أن مجرد نقل علامات التنصيص من موضع لآخر يحدث فارقًا كبيرًا جدًا في المعنى، فلا بد أن تنتبه إلى استخدام علامات التنصيص وعلامات الترقيم لأنها مهمة جدًا ولا توضع لمجرد تزيين الورقة البحثية؛ بل لأنها ركن هام وأساسي في أسلوب الكتابة.

رابعًا: انتبه لاختلاف معنى الكلمة باختلاف موضعها:

- Only the largest group was injected with the test compound.
- The largest group was only injected with the test compound.
- The largest group was injected with only the test compound.
- The largest group was injected with the only test compound.

الفرق بين الأربع جمل هو مجرد نقل موضع كلمة «فقط only» من مكان إلى آخر، لكن له تأثيرًا كبيرًا جدًا في المعنى، فالجملة الأخيرة تعني أنه تم الحقن بمركب الاختبار الوحيد، والجملة التي تسبقها تعني أنه تم حقن المجموعة الأكبر بمركب الاختبار فقط ولم يُستخدم شيء آخر، والجملة التي تسبقها تعني أنه تم حقنها فقط ولم يتم تعريضها لشيء آخر كدواء آخر مثلًا، أما الجملة الأولى فتعني أن المجموعة الأكبر فقط هي من تم حقنها بمركب الاختبار.

ومن هنا يتضح أن تغيير موضع الكلمة من مكان لآخر يُحدِث فارقًا كبيرًا جدًا في المعني.

خامسًا: كن مباشرًا:

من الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الكثيرون، أن تستخدم نفيًا بعد نفي كأن تقول مثلًا «هذا التفاعل ليس غير شائع»، ولكن من الممكن أن تقول «هذا التفاعل شائع» أو «هذا التفاعل ليس نادرًا»، فكُن مباشرًا في كتابة المعلومة وضعها بشكل مرقّم كلما أمكن ذلك.

سادسًا: استخدم الزمن المناسب:

يستخدم زمن الماضي غالبًا في أسلوب الكتابة العلمية؛ لأنك تتحدث أو تصف أشياء قد حدثت أو تجارب قمت بها بالفعل. ولكن يُستخدم زمن المضارع أيضًا في الحديث عن الوقائع، والحقائق، كشروق الشمس كل يوم من الشرق، فهذه حقيقة وحدث يحدث يوميًا بشكل مستمر فيستخدم الزمن المضارع لوصفها.

أما في وصف الأشياء التي حدثت وانتهت بالفعل، كأن تقول «تم غلي العينة» أو «تمت مراقبتها تحت الميكروسكوب»، فتستخدم الزمن الماضي.

سابعًا: تعلم متى تستخدم المبني للمعلوم والمبني للمجهول:

تكون الكتابة العلمية كلها غالبًا بصيغة المبني للمجهول أو الـ «Passive voice»، كأن تقول مثلًا «تم تنفيذ التجربة the experiment was performed»، فأنت تحاول بشكل كبير أن تخفي شخصية الكاتب، فأنت في هذا المجال لا تريد أن تظهر شخصيتك، بل تريد أن توضح قيامك بهذا العمل بشكل علمي وأنك كجزء بشري لا توجد في الصورة.

ومع ذلك في بعض الأحيان قد يُستخدم المبني للمعلوم أو الـ «Active voice» مثل «لقد وجدنا we found»، وهذا يحدث عندما تقوم مجموعة من الناس بمقارنة أبحاثها بأبحاث مجموعة أخرى.

ثامنًا: انتبه لصياغة الجُملة:

عند صياغة الجملة يُفضل أن تجعلها قصيرة وسهلة القراءة ولا تكتب الجمل الطويلة، وإذا حاولت قراءة الجملة ووجدت أنها قد تُفهم بشكل مختلف إذا قُرِأت مرتين، فعليك استبدالها وصياغة جملة أخرى، وعند بداية فقرة جديدة ابدأ أولًا بالجمل السهلة ولا تبدأ بالجمل شديدة الصعوبة.

تاسعًا: انتبه إلى استخدام الفقرات:

من الأشياء الهامة جدًا في الكتابة أن تنتبه إلى استخدام الفقرات «Paragraphs»، فحاول أن تقسم موضوعك إلى مجموعة من الفقرات وأن تتعامل في كل فقرة مع فكرة واحدة، فأحيانا يُخطئ بعض الطلاب في أبحاثهم بكتابة صفحة كاملة دون تقسيم الموضوع.

إن تقسيم الموضوع إلى فقرات ليس فقط لتقسيم الأفكار؛ بل لإعطاء القارئ فرصة للتوقف قليلًا، لالتقاط أنفاسه، ولينتقل بسلاسة من فكرة إلى أخرى، حيث أن عقل الإنسان لديه القدرة أن يتعامل مع قطع من المعلومات «chunks of information» كل منها تحتوي على حوالي ستة أو سبعة بنود، بمعنى آخر، عندما تتحدث إلى شخص ما، اعرض عليه سبع أفكار فقط، وامنحه الفرصة ليرتاح قليلًا ثم اعرض عليه سبعًا أخرى، ولهذا السبب عند عرض شرح تقديمي لا نضع الكثير من النقاط والكلام في شرائح المحاضرة بل بحد أقصى ست أو سبع نقاط حتى نعطي فرصة لعقل الطالب أن يستوعب تلك النقاط.

والجمل في الفقرات يجب أن تكون مترابطة، فلا يصح أن تتحدث في موضوع وفجأة تنتقل إلى موضوع آخر، كأن تتكلم عن فيروس الإيدز ثم تنتقل فجأة للحديث عن الالتهاب الكبدي الوبائي أو الصدفية، بل يجب أن تكون أفكارك في الفقرة مرتبة ومترابطة.

سابعًا: استخدِم الجداول:

كما ذكرت من قبل فإن استخدام الجداول جزء مهم جدًا في الكتابة، فحاول أن تضع البيانات في جداول لا نتائج تجاربك فحسب، بل ضع أيضًا «مراجعة ما سبق نشره literature review» ومقارنات النتائج في جداول، فوجود الجدول في حد ذاته يعطي القارئ الفرصة ليقارن بنفسه بين الموضوعات والنتائج المختلفة.

ثامنًا: اهتم بالصور:

يجب أن يُلحَق بالصور الشرح أو التعليق «caption» الخاص بها، فمن غير المقبول أن تضع صورة دون التعليق عليها بشكل كامل. والتعليق أيضًا يجب أن يحتوي على معلومات كافية تمامًا، فلا يصح أن تضع صورة وتكتب تعليقًا مثل «نتائج البحث»، بل ينبغي أن توضح البحث الخاص بأي تجربة، وكيفية تسجيل النتائج، فالأمر لا يتوقف على وضع صورة فحسب، بل لا بد من التعليق عليها بشكل واضح وكافٍ.

تاسعًا: احرص على بعض القواعد العامة

- حاول: مثل (على النقيض من) أو (بالمقارنة بـ)، أو باللغة الإنجليزية (Moreover) أو (However)، استخدام تلك التعبيرات توضح التسلسل الفكري الذي تتناول المعضلة من خلاله أو الفكرة التي تعرضها.

• رتب مصادرك واختر النمط الذي تريد الترتيب به، بمعنى إذا أردت ترتيب مجموعة من المصادر تبعًا للموضوع الذي تتناوله فهذا أمر جيد، كما تستطيع ترتيبها كذلك بشكل زمني.

• احرص على أن يكون كل جزء في البحث مترابطًا وضمن تسلسل فكري كما ذكرنا، بمعنى أن تؤدي المقدمات إلى النتائج، فلا يصح أن تتحدث عن موضوع ثم تنتقل إلى موضوع آخر لا صلة له بما قبله، أو أن تكرر كلامًا كثيرًا لا داعي له.

• احرص على أن تكون المراجعة الأدبية نقدية لا وصفية، فلا تكون مجرد شرح لما قام به الآخرون. فمثلًا، لا تعرض أن باحثًا وضع نظرية أو نموذجًا لتجربة وأجرى تجربة على أربعين شخصًا واستنتج منها إمكانية معالجة مرض نقص المناعة المكتسب (الإيدز)، فهذا الأسلوب غير صحيح! عليك نقد هذه التجربة وأن تبين أنه لا يمكن تعميم نتيجة العينة الصغيرة من المرضى على الجميع، وهذا هو المقصود بالنقد.

• حاول الاستناد قدر الإمكان إلى أوراق بحثية حديثة أو معاصرة.

• حاول ألا تؤدي المراجعة البحثية إلى ما نطلق عليه (أسئلةً بحثيةً مركزة)، فعلى البحث أن يُظهر النواقص وهذا هو الهدف منه، حيث أن الغرض من إجراء البحث هو معالجة مشكلة محددة، وإذا كانت كتابتك لا تظهر هذه المشكلة المحددة فكتابتك غير جيدة.

• تجنّب الإشارة إلى الأوراق البحثية السابقة واحدة تلو الأخرى دون مناقشة أفكارها، فهذا علامة على المراجعة النقدية السيئة، فالمفترض أن تُراجَع الأبحاث بالأفكار والمعنى دون الاكتفاء بمراجعة فردية فقط، وسنوضح ذلك لاحقًا في هذا الفصل.

عاشرًا: تعلّم قواعد الاستشهاد والمراجع:

نصل الآن إلى الجزء الأخير في أسلوب الكتابة وهو «الاستشهاد citation». بإمكانك طبعًا استخدام أي طريقة لكتابة هذا الجزء، كأن تكتب أرقامًا صغيرة أعلى الكلمات «superscript» أو تضع الأرقام بين أقواس. الأمر متروك لك، لكنك غالبًا تتلقى تعليمات من الجامعة أو المكان الذي تدرس به حول النظام المتبع لديهم في كتابة هذا الجزء.

وإذا كنت تستشهد بورقة بحثية لها مؤلف واحد فقط فاكتب اسمه وبجواره الرقم واحد مثل «jones (١)»، ولو كان هناك مؤلفان للورقة فاكتب اسم كل منهما مثل «(٢) Jones and Smith»، ولو كانوا ثلاثة مؤلفين أو أكثر اكتب مثلًا «Jones et al» و «et al» كلمة لاتينية تعني «وآخرون»، وإذا كنت تستشهد بأكثر من ورقة بحثية كتبها «Jones» واشترك معه آخرون فاكتب «Jones and co-workers»، مثال على ذلك ورقة بحثية نشرها عالم كبير مثل الدكتور مجدي يعقوب فأنت تتكلم عن إنجاز الدكتور مجدي يعقوب ومجموعة كبيرة ممن اشتركوا معه في هذا الموضوع.

أمثلة لبعض الأخطاء أثناء كتابة الورقة العلمية:

١. وجود مرجع واحد في الفقرة (The -1source per -1paragraph-type)

> Karadge et al. [24] analysed laboratory scale and real scale samples from blisks of Ti-64, in both as-welded condition and after PWHT. They reported also a strong transverse (T) texture at the weldline in all the laboratory size specimens. This system corresponds to one of the main slip systems of HCP crystal in titanium alloys (see section 2.1.2). It was also found that the change in texture differs depending on the size of the workpiece, real scale specimens showed also weak basal (B) and some sort of rolling texture (R1). In addition to the texture, other differences were detected between laboratory and full scale welds. Real scale specimens showed a wider TMAZ and larger grain size than the laboratory samples. Martensite α' was found in the weld region, which evidences high cooling rate.

شكل ١ مثال على استخدام مرجع واحد في فقرة كاملة

– هذا مثال مأخوذ من رسالة ماجستير لطالب كتب (Karadge et al.)، ثم وضع رقم المرجع وبدأ بسرد محتوى تلك الورقة، وهذا من أكثر أخطاء الكتابة شيوعًا: أن تضع مرجعًا واحدًا لفقرة واحدة.

٢. عرض تطورات بالغة القدم Going waaaaay back!

3.1 Evolution of material in bicycle



Fig. 3.1 : Evolution of the bicycle from (a) the English hobby-horse (1795) to (b) the modern bike (2004).

Bicycles have undergone few design changes since they were first invented. The earliest known bicycle design dates back to the 1490s, when a student of Leonardo da Vinci sketched a vehicle that looks remarkably like a bicycle of today, Fig. 3.1 [89, 90]. Since 1950, the conventional materials of which bicycles were made (wood, iron and mild steel) have been replaced by a portfolio of newer materials, many of them derived from the aerospace industry that was itself first nucleated by the bicycle: low-alloy steels, filled polymers, alloys of aluminium (now the bike industry standard), magnesium, and titanium, and most recently advanced composites.

شكل ٢ مثال على عرض تطورات بالغة القدم

توضح الصورة خطأً آخر في أسلوب الكتابة لدى طالب دكتوراه عن المواد المتقدمة المستخدمة في صناعة الدراجات. قد يبدو إجراء بحث عن الدراجات أمرًا مضحكًا، لكنه بالنسبة للباحث ليس مجرد شيء عن الدراجات، بل دراسة عملية لزيادة فرص الحصول على ميدالية.

بدأ الطالب بعرض قصة الدراجات منذ الدراجات التي صنعت في ١٤٩٠ في عهد دافنشي، وبالطبع هذه بداية قديمة جدًا، ولا يلزم سرد المشكلة منذ القدم بل يجب أن تكون مواد بحثك كلها حديثة ومجارية للعصر.

٣. وضع مراجع كثيرة لفقرة واحدة (Citing too many references)

من أخطاء الكتابة كذلك ما تبينه الصورة التالية حيث وضع الطالب ١٣ مرجعًا لفقرة!

Extensive studies are carried out in FSP in order to make it cost effective in the aerospace and automotive industries. Many researchers have taken up the microstructural investigation of various friction stir welded and processed aluminum alloys [7-19]. They basically investigated the grain refinement in the processed and heat affected zones and it has been observed that the FSP of commercial 1100, 2024, 5083, 6061, 7075 and 7475 Al alloys result in significant enhancement of superplastic properties. Different material properties like tensile strength, micro-texture, fatigue and hardness are also being examined for different alloys of aluminum [20-34].

شكل ٣ مثال على كثرة استخدام المراجع العلمية (Source: Friction Stir Processing of Aluminum Alloys – Copyright: Rajeswari R. Itharaju)

فتجنَّب وضع مراجع كثيرة لفقرة واحدة لمجرد إظهار معرفتك وقراءتك للكثير من الأورق البحثية؛ إذ لا يُعقل أن تكون الفقرة المكتوبة قد لخصت كل هذه الأوراق المشار إليها. فإذا وضعت مرجعًا، اعرض له ملخصًا كافيًا، وإذا وضعت مرجعين أو أكثر عليك أن تقارن بينهم بشكل كافٍ دون أن تكتفي بملخص في جملة واحدة فحسب، فهذا في حد ذاته قد يثير غضب الممتحن.

نماذج لبعض الأمثلة الجيدة في كتابة الورقة العلمية

١. الكتابة النقدية (**Being Critical**):

The majority of metallurgical studies on LFW of Ti-alloys have focused on LFW of Ti-6Al-4V [5-11], which is a two phase $\alpha+\beta$ titanium alloy with a β-volume fraction of about 5-10 wt.% [12], and is typically considered the workhorse of the titanium alloys. Nonetheless, these studies have suffered from a number of shortcomings. First, the influence of the process parameters on the residual stress and microstructural development is rarely investigated, with the exception of the work by Wanjara and Jahazi [5], which focused on the microstructure-mechanical property relations. Second, the microstructural studies show some degree of inconsistency, with respect to the presence of martensitic (α') [6, 7], or Widmanstätten structures [5]. Third, limited work is presently available on the crystallographic texture development in the weld region as a result of the severe thermomechanical deformation associated with the process [7]. Finally, previous investigations of the residual stress development in Ti-6Al-4V welds using neutron and synchrotron x-ray diffraction [6, 9] did not consider

شكل ٤ للكتابة النقدية (Source: Effect of the forging pressure on the microstructure and residual stress development in Ti–6Al–4V linear friction welds – Copyright: J. Romero et, al)

أشار الكاتب هنا إلى ست أوراق بحثية، ثم قام بعد ذلك بما نسميه (تفصيل بعد إجمال)، حيث بدأ بالشرح التفصيلي لكل ورقة بحثية وما عليها من نقد، فأشار مثلًا إلى الورقة الأولى، وأوضح مشكلة معينة فيها، ثم تناول الثانية وانتقدها وهكذا، وهذا ما يحبذه ممتحني طلبة الدكتوراه. فالمراجعة السليمة هي أن تقوم بمراجعة كل ورقة، وتوضّح ما بها من نقص وما المطلوب عمله لسد تلك الفجوة. ونحن بذلك لا نتحدث هنا عن نقد الكاتب نفسه، بل نقصد البحث بالتحديد، وكل بحث يؤخذ منه ويُرَد عليه ما دمت تملك دليلًا علميًا يؤكد ما تقوله.

٢. التلخيص (**Summarizing**):

Alloy	Treatment	Peak range	Explanation	Energy release	Source
Pure Al	Torsion (-196 °C, strain=6.75)	-40-0 °C	Recrystallisation	69.6 J/mol	[24]
Pure Cu	Rolled (ε =0.32-3.35)	250-450 °C	Recrystallisation	10-45 J/mol	[77]
Pure Cu	Rolled (ε =0.5-1.2)	275-550 °C	Recrystallisation	5-30 J/mol	[92]
Cu/Cu-Al	Shock-deformed (ε =0.25)	275 °C	Recrystallisation	7-30 J/mol	[93]
Ni	ECAP, torsion	250-410 °C	Recrystallisation	33-345 J/mol	[95]
Pure Ni	Rolled (ε =0.2-2.5)	400-630 °C	Recrystallisation	5-45 J/mol	[94]
Pure Fe	Rolled (ε =0.8)	400 °C	Recrystallisation	15.1 J/mol	[96]
AA1145 DC AA1145 CC	Rolled (85% reduction)	304-419 °C 302-432 °C	Recrystallisation	11.3 J/mol 22.6 J/mol	[97]
AA1145 AA8011	Rolled (ε =0.22-1.39)	319-418 °C 286-388 °C	Recrystallisation	2.3-9.6 J/mol 1.1-13.5 J/mol	[98]
1xxx	Compressed (60% reduction)	400-460 °C	Recrystallisation	0.41-0.46 J/g*	[100]
AA5052	ECAP (ε =4-8)	300-400 °C	Recrystallisation	--	[101]
Al-2.5Mg	Rolled (ε =0.1-3)	120 °C 300-450 °C	Mg-clusters Recrystallisation	-- 0-0.39 J/g	[102]
Al-7.6Mg	Cryogenic ball milling	100-230 °C 370 °C	Recovery Recrystallisation	450 J/mol 410 J/mol	[103]
AA1xxx	H19 (extra hard temper)	300-350 °C 398 °C	Recovery Recrystallisation	-- --	[99]

*J/g = (J/mol)/molar mass in grams

شكل ٥ مثال لتلخيص البيانات في صورة جدول

هذا الجدول يُلخص نتائج أوراق بحثية في موضوع معين، وهو من الأشياء التي يُفضلها الممتحن. فمثلًا يمكنك التحدث عن نسبة الشفاء باستخدام دواء معين تم اختباره في مصر والهند وماليزيا إلخ. فلو قمت بعمل جدول يلخص هذه النتائج موضحًا فيه اسم الدواء، والجرعة، والبلد، والعينة المستخدمة وهكذا، ثم ذكرت المصدر، تكون قد أجريت تلخيصًا رائعًا بدلًا من السرد الطويل.

الخلاصة

لنؤكد الآن سريعًا على بعض النقاط في أسلوب الكتابة:

- تعد «مراجعة ما سبق نشره literature review» مُكونًا أساسيًا في الكتابة العلمية وهي جزء مختصر، ومؤثر، ونقدي، يبين ما تم الوصول إليه من نتائج سابقة ويبين الأجزاء الناقصة حتى يكون باستطاعتك تغطيتها.
- أسلوب الكتابة في هذا الجزء يجب أن يكون مُوجَّهًا لشخص في نفس مستواك أو أعلى، كذلك الأوراق البحثية «papers» الموجودة به لا بد أن تكون عالية الجودة، وموجودة في مجلات أو دوريات أو كتب مُعترَف بها. وعند كتابة هذا الجزء تعرض فكرة واحدة في الجملة، وموضوع واحد في الفقرة، ويجب إجادة استخدام القواعد النحوية وعلامات الترقيم.

وكما ذكرنا من قبل هناك بعض الأخطاء في هذا الجزء منها:

- أن تستشهد بورقة بحثية واحدة وتكتب عنها فقرة بالكامل، فهذا أسلوب غير صحيح في الكتابة.
- أن تُسهب في الحديث عن الموضوع، فلو كنت تناقش مثلًا المواد المستخدمة في صناعة الطائرات حاليًا، لا تبدأ

بالحديث منذ بداية اختراع الطائرة فهذا غير مطلوب.

• أن تستشهد بالعديد من المراجع لمجرد أن تُبين للممتحن أنك قرأت أوراقًا كثيرة، وهذا شيء سيء للغاية، وأوضحنا لكم نماذج الأوراق البحثية الجيدة التي يجب إدراجها في هذا الجزء، وأيضًا كيفية نقد البحث بشكل سليم.

ثم تحدثنا عن الجداول وأهميتها وعن كيفية تقسيم الورقة البحثية إلى أجزاء مختلفة انطلاقًا من «الاستنتاج conclusion» إلى «المناقشة Discussion» إلى «النتائج Results» إلى «الطرق التجريبية Experimental methods» وانتهاءً بـ «المقدمة Introduction».

ثم تحدثت عن ضرورة الكتابة بشكل مختصر، ودقيق، والبعد عن الإبهام بحيث يُفهم المعنى جيدًا من المرة الأولى، وعن كيفية تكوين الجمل وضرورة اتباع القواعد النحوية، وأخيرًا عن كيفية كتابة المراجع بشكل سليم.

أسئلة وأجوبة متعلقة بالفصل السابع

١. كيف أتعلم النقد الخاص بأي مقال؟ وهل هي مهارة قابلة للتعلم؟

انتقاد البحث يكون بتوضيح ما كنت ستفعله لو أنك صاحب هذا البحث أو لو توفرت للباحث إمكانيات ووسائل أفضل. على سبيل المثال، لو كان بحثًا طبيًا وتم إجراؤه على عينة من المرضى مكونة من أربعين مريضًا، فأنت تتساءل هل الأربعون مريضًا عدد إحصائي كافٍ؟ هل كانوا عشرين رجلًا وعشرين امرأة؟ هل تم انتقاؤهم بشكل عشوائي؟ هل كانوا من مختلف أنحاء البلاد؟ هل كانت هناك مجموعة أخرى من الأصحاء للمقارنة «Comparative group» وتم إعطاء الدواء للمجموعتين ومتابعة تأثيره على كلتيهما؟

فهذا هو الجزء النقدي، والذي تتحدث فيه عن ركن من أساسيات البحث العلمي تم إغفاله، وعما كنت ستفعله أنت كباحث علمي مرموق لو كررت نفس البحث مرة أخرى، فمثلًا هل ترى عدد التجارب في البحث غير كافٍ، أو لو كان بحثًا طبيًا - لأن الأبحاث الطبية هي حديث الساعة الآن — هل ترى أن الباحث قد أغفل عمل تحليل إضافي؟

ولو كان بحثا اجتماعيًا لأشخاص من فئة عمرية بين ١٢~١٥ عام، فهل ترى ضرورة تكرار التجربة على فئة عمرية أكبر مثلًا بين ١٨- ٢٠ عام لمعرفة تأثير عمر المراهقة على النتائج؟

هل ترى أنك لو كررت التجربة على أشخاص في دولة أخرى ستتغير النتائج؟ أو لو قمت بعمل التجربة في دولة مثل النرويج —حيث الطقس البارد— ثم كررتها في كينيا —حيث الطقس الحار— ستصل إلى نتائج مختلفة في الحالتين؟

هذا هو النقد وهو شيء لا يُدرّس بشكل أساسي، بل إنه شيء شِبه فطري يحدث عندما تقرأ الورقة البحثية وتبدأ في التساؤل عن مدى صحة وشمولية البحث لأغلب الظروف، وإذا كانت هناك إمكانية للإضافة أو التعديل عليه.

٢. ما أقصى عدد من «الاستشهادات Citations»؟ وهل يفضل وضع الكثير منها؟

أنت لا تضع الاستشهادات إلا لو كنت تريد ذلك، لأن زيادتها عن اللازم في بحثك غير مطلوبة. فعندما تضع جزءًا، يكون ذلك لتقول إنك قرأت هذه الورقة البحثية واستخلصت منها تلك النتائج وأن ذلك مهم جدًا لبحثك، أما إذا

كانت تلك الورقة التي تريد الاستشهاد بها لا تضيف شيئًا إلى بحثك، ولا تؤيد أو تعارض نتائجك وليس لها علاقة ببحثك أصلًا، فينبغي إذًا ألا تضعها.

٣. إذا كنت أعد (Review paper) هل يجب أن تحتوي على انتقاد للبحث أو العمل الذي قدمته أم مجرد سرد للعمل الذي قمت به؟

كلمة Review في حد ذاتها تعني النقد لأنها تعني المراجعة، فأنت تنتقد لكن ليس شرطًا أن يكون انتقادًا سلبيًا؛ فكلمة النقد لا تعني بالضرورة النقد بالسلب، وقد تكون بالمعنى الإيجابي، فأنا مثلًا أكتب عن بحثي (أن هذه الدراسة كانت أكبر دراسة مكتملة الأركان عن الموضوع كذا وكذا). هذا يعتبر نقدًا إيجابيًا.

لكن إذا كان هناك شيئًا غير مقبول، كأن يقترح شخص ما على سبيل المثال نظريةً جديدةً دون القيام بتجارب لإثباتها، فهو يستحق النقد على هذه النقطة لأنه لم يقدم التجارب التي تثبت نظريته.

وهناك الكثير من النظريات التي تُثبَت بعد سنوات من اقتراحها، لهذا كان عدم وجود التجربة سببًا يستحق النقد.

٤. كيف يمكنني أن أعرف الـ (Fabricated paper)؟

تصنيف الأوراق البحثية هذا قد يكون تصنيفًا غير دقيق جدًا، ومن الممكن أن نتكلم عن تصنيفات أخرى كثيرة. حيث يغلب هذا النوع من الأوراق البحثية في المجالات العلمية كالطب والهندسة، في حين أن بعض الأبحاث التي تُنشر في العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية والإنسانيات والقانون لا يكون فيها هذا التصنيف. وهو تصنيف يُعتمد عليه بالطبع، لكننا نرى أن أغلبية الأوراق البحثية تلزم أسلوبًا واحدًا في الغالب، بحيث تفترض نظرية ثم تعرضها وتعرض التجارب التي أجريتها وتناقشها وتقارن بينها وبين ما قام به باحثون آخرون في نفس المجال.

٥. هل يجوز اقتباس فقرة ما من المرجع؟

بالطبع لا، هذا غير وارد على الإطلاق، فبإمكانك أن تأخذ فقرة من المرجع إذا كنت تريد شيئًا دون تعديله، كأن تكتب فقرة من مذكرات محمد نجيب مثلًا، يمكنك إذًا أن تقتبس منها لأنك تريد أن تقوم بعمل مرجع لكلام الرجل كما قاله أو كما كتبه وتكتب المرجع أيضًا، لكن في غالبية العلوم التطبيقية كالطب والهندسة وغيرها وحتى العلوم الإنسانية لا تكون في حاجة لنقل حَرْفي من المرجع للبحث الخاص بك فكل المعلومات الموجودة في أي مرجع يمكن تلخيصها وكتابتها بطريقتك الخاصة مع كتابة المرجع، لذا تقوم بتلخيصها مع ذكر المرجع وتتجنب النقل الحرفي من المرجع لأنه جريمة علمية إذا ارتكبه طالب دكتوراه ولا يسمحون له بالحصول على الدرجة.

٦. هل أكتب عنوان البحث بعد نهايته أم يكتب في البداية؟

الموضوع مختلف قليلًا في الخارج في أوروبا أو أمريكا، حيث يوجهك المشرف إلى موضوع وتعمل عليه وتعدل فيه كما تريد، لكن هنا في مصر فالموضوع مختلف حيث تكون عناوين الرسائل معدة سلفًا، بينما في دول أخرى يمكنك كتابته آخر شيء، وقد حدثت عدة مشكلات بسبب التزام الشخص بعنوان مُسبقًا ثم انتهاء البحث إلى موضوع بعيد لا يعبر العنوان عنه بشكلٍ كافٍ.

٧. هل يجب أن يكون أسلوب الناقد معبرًا عن رأي شخصي أم علمي أم ماذا؟

لتوضيح تلك النقطة يجب التنويه أن النقد ليس رأيًا شخصيًا، بل رأي العلم في محتوى البحث ومدى اكتمال البحث

وأركانه، لا أن تقول إنك لا تحب الكاتب فحسب ولهذا يكون بحثه سيئًا!

كما لا يمكنك أن تنتقد موضوعًا دون أن تقول السبب العلمي لذلك، فالنقد مثلًا في نقص التجارب أو العينة التي أجريت عليها العملية أو الإجراءات نفسها أو ما شابه. أو مثلًا كما ترون في الأخبار أن أحد الأشخاص اكتشف دواءً جديدًا لكن دون تجارب، فهل تأكدت أنت من أعراضه؟ ومن نتائجه؟ وقمت بعمل بحث علمي جيد عليه؟ وشرحت النظرية بشكل جيد؟ هل إذا كان المريض يعاني من الضغط والسكر والتليف الكبدي، هل سيأتي الدواء بنتائج إيجابية؟

هذا هو المقصود بالنقد العلمي وليس نقدًا للشخص نفسه، فعندما تقرأ المقال عليك أن تشعر وتلتزم بوجهة نظر العلم فيه لا مجرد وجهة نظر شخصية في الكاتب.

الفصل الثامن

أدوات ووسائل هامة في البحث العلمي



أنا أؤمن بالإبداع، وإحدى طرق تحصيل الإبداع هي دعمه ماديًا وتعلّم الأساسيات.

-بيل جيتس

الفصل الثامن
أدوات ووسـائل هامة في البحث العلمي

سنتعرف في هذا الفصل على الأدوات اللازمة التي يتعين على أي باحث استخدامها، ونقصد بالأدوات مجموع وعموم الأدوات التي تَلزم جميع أو على الأقل الغالبية العظمى من الباحثين على اختلاف تخصصاتهم والأقسام التي يدرسون بها، فمنها مثلًا الأدوات التي تَلزم الباحث للبحث عن فرص دراسة أو بحث علمي ومنها أدوات البحث عن المعلومات ومطالعة ما وصل إليه العلم في مجال معين أو أدوات التعامل مع البيانات وتحليلها والاستفادة منها، وكذلك أدوات الكتابة إلى آخره.

وهذا الباب على ما يحتويه من أدوات يشبه إلى حد كبير مشروب الكوكتيل الذي سنرتشف فيه من كل عصير فاكهةٍ رشفةً فنصنع كوكتيل، ولكن مشروب الكوكتيل مُستعار من خارج بيئة البحث العلمي، فلا تتوقع أن تكون حياة البحث العلمي مثل شُرب الكوكتيل، فربما التشبيه الأقرب لبيئة البحث العلمي هو تشبيهها بالنصل السويسري، الذي يحتوي على أدواتٍ عدة من أدوات المعركة أو القتال، فبيئة البحث العلمي أقرب فعلًا لبيئة المعركة.

قبل أن نبدأ في التعرف على هذه الأدوات، نود الإشارة إلى نقطتين هامتين:

أولًا: جميع الأدوات التي سنذكرها لن يتم ذكرها بالتفصيل الذي ستتحقق معه الاستفادة القصوى من كل أداة، بل سيكون فقط عرضًا سريعًا للأدوات الرئيسية من باب لفت انتباهك للأداة وأهميتها وإمكانية الاستفادة منها في البحث العلمي، فالاستعراض سيكون أقرب لاستعراض الفهرست منه إلى الشرح المفصَّل للموضوع.

ثانيًا: العرض لن يكون شاملًا لجميع الأدوات، فهناك أنواع أخرى من الأدوات ربما تفيد جميع الباحثين أو الباحثين في تخصصات بعينها، وكذلك بعض من الأدوات التي سنذكرها ستكون مجرد أمثلة وسيكون عليك أن تبحث أكثر للتعرف على الأدوات الأخرى عسى أن تجد أدوات أفضل وأكثر نفعًا منها، وبالتالي فإن الغرض من هذا الفصل هو توجيهك بتلميحات وإشارات حول الأدوات المفيدة، شيء قريب مما حدث عندما طلب الإمام علي ابن أبي طالب من أبو الأسود الدؤليّ أن يضع علم النحو فقال له الدؤليّ بكل بساطة : «هو كلام من اسم وفعل وحرف وانحِ هذا النحو»، ومن ثم أطلق عليه علم النحو، فنحن في هذا الباب لا نمدك بكل المعلومات ولكن نُعْلِمُك فقط بأساسيات البحث العلمي ثم عليك أن تنحو نحو هذا، فأرجو أن تتلقى هذا الفصل في هذا السياق وهذا الإطار.

نستعرض الآن خمسة أنواع من الأدوات:

١. أدوات من الممكن أن تكون مصادر للمعلومات والمعارف المفيدة للباحثين.

٢. أدوات لتنظيم الوقت وتنظيم كل ما يتعلق بموضوعات البحث من أوراق أو ملاحظات أو نتائج معمليّة وما إلى ذلك.

٣. أدوات البحث للوصول إلى المعلومات المراد الوصول إليها.

٤. أدوات تحليل البيانات.

٥. أدوات كتابة وتحرير الأوراق العلمية.

أولًا: مصادر المعلومات والمعارف للباحثين:

الأداة الأولى:

عبارة عن المنافذ الإعلامية والمنافذ المتاحة عبر الإنترنت وعبر وسائل التواصل الاجتماعي لمؤسسة علماء مصر، بالإضافة إلى ذلك هناك أيضًا صفحات فرعية وهي عبارة عن مشروعات مثل مشروع «وعي» ومشروع «خطوات» وغيرها من المشروعات التي يمكن أن تكون مفيدة لك، ونتشرف بدعوتك لمتابعة مؤسسة علماء مصر وذلك لوجود خطة طموحة لخدمة الباحثين وجعل المعلومات والمعارف المفيدة للباحثين في شتى التخصصات لدينا، وكذلك توفير بيئة تعامُل وتلاقي للباحثين من مُختلف المواقع البحثية ومن مختلف التخصصات وتشجيعهم على التعاون وتشجيعهم على العمل المشترك.

الأداة الثانية: موسوعة «**خطوات**» (الرابط)

هذه الأداة مُقدمة من مؤسسة علماء مصر. وهي من الأدوات الريادية التي بدأتها المؤسسة، وتحتوي على الكثير مما يُفيد، ففيها معلومات عن خطوات الوصول إلى المواقع الدراسية في الجامعات الكبرى ومختبرات البحث الكبرى، ويوجد بها أيضًا قاعدة بيانات للمنح الدراسية وتحتوي على الخطوات الستة اللازمة للسفر بالخارج بداية من الاستعداد المعرفي والنفسي وصولًا إلى الوجود في الخارج والحصول على الدرجة العلمية، هذا بالإضافة إلى أن الموسوعة تحتوي على صفحة بها روابط لتخصصات مختلفة حيث يضع الباحثون بكل تخصص روابط وموارد مفيدة مرتبطة بهذا التخصص، بجانب قصص نجاح وخدمات أخرى بالموسوعة.



شكل ١ نافذة موسوعة خطوات

الأداة الثالثة هي موقع "Hotcourses" الشبيه لموسوعة «خطوات» (الرابط)

وهو موقع عالمي موجود بعدة لغات ومنه نسخة للإمارات باللغة العربية، حيث يمكن من خلاله البحث عن الجامعات والمنح الدراسية، وعملية البحث عليه سلِسَة ويمكنك من خلاله أن تصل إلى معلومات قيّمة عن المنح المتاحة في الجامعات في شتى بقاع العالم.





شكل ٢ موقع hotcourses

الأداة الرابعة

ستفيدك سواء كنت من رواد البحث العلمي أو من الباحثين عن فرص لاستكمال الدراسات العليا وإجراء الأبحاث في الجامعات، فمن المفيد لك أن تتعرف على ترتيب الجامعات، فهناك عدة مواقع تقدم تصنيف وترتيب للجامعات حسب جودة العمل البحثي والعمل الأكاديمي بها، ومن هذه المواقع موقع «US news» (الرابط) الذي يرتب الجامعات الأمريكية، وهذا الترتيب مهم جدًا لك كباحث لأنه يُعتبر مؤشرًا على أهمية الورقة البحثية تبعًا لحجم الجامعة التي صدرت عنها، وكذلك هناك مواقع أخرى مثل "Webometrics" (الرابط) و "shanghairanking"(الرابط) والتي يشير إليها الناس بشكل متكرر ويمكنك الاستفادة منها، فمن المهم جدًا أن تميز بين الجامعات حسب ترتيبها وحسبما يراها العالم ويقارنها بالجامعات الأخرى.





شكل ٣ المواقع المختصة بتقديم تصنيف وترتيب الجامعات

الأداة الخامسة هي موقع thegradcafe.com (الرابط)

وهو من المواقع المفيدة أيضًا للباحثين عن الدراسة في الخارج، فقبل ظهور هذا الموقع كان يتعين عليك إذا قدمت طلبًا لجامعة ما أن تنتظر نتائج الطلبات لمدة شهر أو اثنين أو أكثر ولكن بعد ظهور هذا الموقع أصبح من الممكن لك أن تراسل الموقع وتستفسر عن طلب قد قدمته في يوم محدد ولم يصلك من الجامعة قبول أو حتى وصلك رفض، فمن الممكن أن تبحث فيه باسم الجامعة لتعلم هل بدأَت في إرسال القبول للمتقدمين أم لا، وعلى الرغم من أنه أحيانًا يسبب بعض من التوتر العصبي، إلا أنه أداة مفيدة في اتخاذ بعض القرارات، فلربما إيجاد قبول من جامعة معينة يعطيك فرصة للتفكير هل ستنتظر جامعة أخرى أم ستقبل بهذا العرض أو ما شابه؟



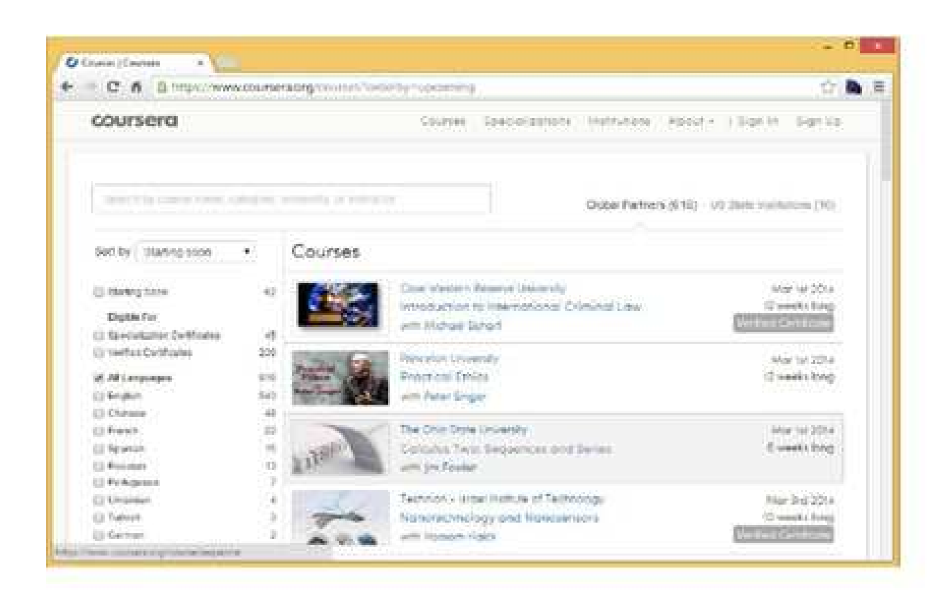
شكل ٤ الموقع الخاص بـ Gradcafe

الأداة السادسة هي منصات التعليم الإلكتروني (MOOC Platforms)

حيث أصبحت هذه المنصات متوفرة بكثرة، ومن أشهرها موقع **كورسيرا** (**Coursera**)، حيث يتوفر عليه الآلاف من الدورات المقدمة من جامعات القمة في العالم، حيث يقوم بإلقاء المحاضرات الأساتذة الجامعيون وغالبًا ما يكونون رقم واحد أو الخمسة الأوائل في تخصصاتهم، فإذا كنت مُقبلًا على البحث في موضوع جديد أو حتى غير جديد، فننصحك بأن تبحث عن دورة من دورات الأساسيات في هذا الموضوع، فهذه الدورات مهمة جدًا لك كباحث وستختصر عليك أوقاتًا من الممكن ألا تدرك إمكانية اختصارها بأن تتلقى دورة لمدة مثلًا ستة أسابيع أو ما شابه فيُغنيك عن قراءة كتب أو برنامج تعليمي (Tutorial) أو مراجعات البحوث السابقة (Reviews) وما شابه، وسيعرض المعلومات بشكل جذاب ومفيد.

وبالإضافة إلى **كورسيرا** (**Coursera**) يوجد مواقع أخرى مثل (**Edx**) المقدم من جامعة **MIT**، والذي قد نقلته الملكة رانيا باللغة العربية في مشروع تحت اسم (**إدراك**)، وأيضًا هناك موقع (**رواق**) الذي أصبح عليه دورات كثيرة باللغة العربية، فيمكنك أن تستفيد منها كمصدر لتحصيل المعارف المفيدة في البحث العلمي.





شكل ٥ منصات التعليم الإلكتروني المفتوح

ثانيًا: أدوات تنظيم الوقت وأرشفة الأوراق:

١– أدوات تنظيم الوقت:

أ– Eisenhower Box:

هي أداة لا تحتاج معها إلى تحميل أي من البرامج أو ما شابه لكنك تحتاج إلى أن تزرعها في رأسك، وهي مصفوفة الأولويات والتي يسموها في أمريكا نسبةً للرئيس الأمريكي السابق Eisenhower الذي يُقال إنه هو أول من ابتدع هذه المصفوفة.

وتتكون هذه المصفوفة من أربعة مربعات، مربع (١) يمثل أشياء مهمة عاجلة، مربع (٢) يمثل أشياء مهمة غير عاجلة، مربع (٣) أشياء غير مهمة عاجلة، مربع (٤) أشياء غير مهمة غير عاجلة، فباعتقادك أنت كباحث ناجح أو إنسان ناجح، بأي مربع ينبغي أن تقضي وقتًا أكثر؟ اختر من ١ إلى ٤

Eisenhower Box

	Urgent	Not Urgent
Important	1	2
Not Important	3	4

شكل ٦ من أدوات تنظيم وفهرسة الوقت Eisenhower Box

إجابة السؤال هي المربع رقم (٢) والذي يمثل أشياء مهمة غير عاجلة، فأنت كإنسان ناجح وصاحب رؤية وقدرة على التخطيط حاول قدر المستطاع قضاء أغلب أوقات يومك في إنجاز الأشياء المهمة وغير العاجلة، لأن هذا المربع هو مربع القيادة والتخطيط ورفيق الإنسان الذي يمتلك الرؤية.

وبالطبع فإن المربع رقم (١) أشياء مهمة وعاجلة أيضًا مربع مهم، مما يعني أنه إذا كان هناك أمر مهم وعاجل، فعليك أن تنجزه الآن وعلى الفور، لكن لو كنتَ إنسانًا صاحب تخطيط جيد فدائمًا ستقضي وقتك في مربع رقم (٢).

إن عالَم البحث العلمي هو عالَم المواعيد النهائية، فلتسليم أوراقك البحثية دائمًا يوجد هناك موعد نهائي مُحدد، وفي المؤتمرات كذلك، وإن كنت تقوم بدراسة كورس معين، فإنه سيتضمن مشروعًا وموعدًا نهائيًا لتسليمه.

وبما أن البحث العلمي هو عالم المواعيد النهائية، فيمكنك أن تكون كرجل المطافئ وتعيش دومًا في المربع الأول (المهم والعاجل)، فتصبح دائمًا تحت ضغط موعد التسليم لأنك تركت العمل المهم للحظات الأخيرة حتى أصبح عاجلًا، فيفاجئك موعد التسليم النهائي وأنت لم تُنجز المهمة بأكملها مما يستلزم طلب فرصة جديدة فتقوم بإرسال رسائل عبر البريد الإلكتروني للمنظمين أو لورشات العمل أو للمؤتمر من أجل تأخير وقت التسليم، فيتم رفض طلبك، وبذلك تكون حياتك أشبه بحياة رجل إطفاء الحرائق.

إنّ حياة البحث العلمي مليئة بالمواعيد النهائية، فمن المهم جدًّا أن تكون في المربع رقم (٢)، أما المربعات الأخرى مثل المربع رقم (٣) والذي يمثل أشياء غير هامة عاجلة فيمكنك أن تفوّض أحدًا ما للقيام بها، أو يمكن أن تقوم بها في أوقات الفراغ، أما المربع رقم (٤) أشياء غير مهمة وغير عاجلة فيمكنك ألا تقوم بها من الأساس، فهناك أشخاص يتورطون في تضييع الوقت في الأشياء غير المهمة وغير العاجلة، فحاول أنت دائمًا أن تحددها وتستثنيها من جدولك.

Eisenhower Box

	Urgent	Not Urgent
Important	DO IT NOW	PLAN IT
Not Important	DELEGATE	DROP IT

شكل ٧ كيفية ترتيب المهام في Eisenhower Box

ب- Toodledo (الرابط):

وهو عبارة عن (To-do list) أو قائمة مهام، وهو من البرامج سهلة الاستخدام، ويوجد بها حساب مجانيّ تحصل من خلاله على ما تحتاج، ويوجد بها أيضًا مميزات متقدمة كمشاركة قائمة المهام مع آخرين.

ومن الأدوات المشابهة لهذه الأداة: التقويم في خدمات البريد الإلكتروني مثل: (Gmail Outlook

Yahoo)، والتي يمكن أن تستخدمها لنفس الغرض أيضًا، أو (Sticky notes) التي هي عبارة عن أوراق ملاحظات لاصقة تقوم بكتابة مهامك عليها ولصقها أمامك، والفكرة المشتركة التي تجمع كل هذه الأدوات هي أن تصبح قادرًا على كتابة المهام كي لا تنساها، لأن حياة البحث العلمي تحتوي على كثير من الضغوط، فسيكون من الصعب مع هذه الضغوط أن تحتفظ بكل المهام المطلوبة منك في رأسك، وبالتالي فلا بُدّ لك من أداة سواء كانت ورقة أو برنامج لتنظيم المهام وسردها، فتتأكد أنك متابع للمهام ومنفذٌ لها، وستشعر بسعادة بالغة عندما تنتهي من مهمة ما وتضغط على مربع حذف المهام المنتهية أو تقوم بتمزيق الورقة اللاصقة، فستشعر وقتها أنك قد قمت بإنجاز وتقدمت خطوة للأمام.





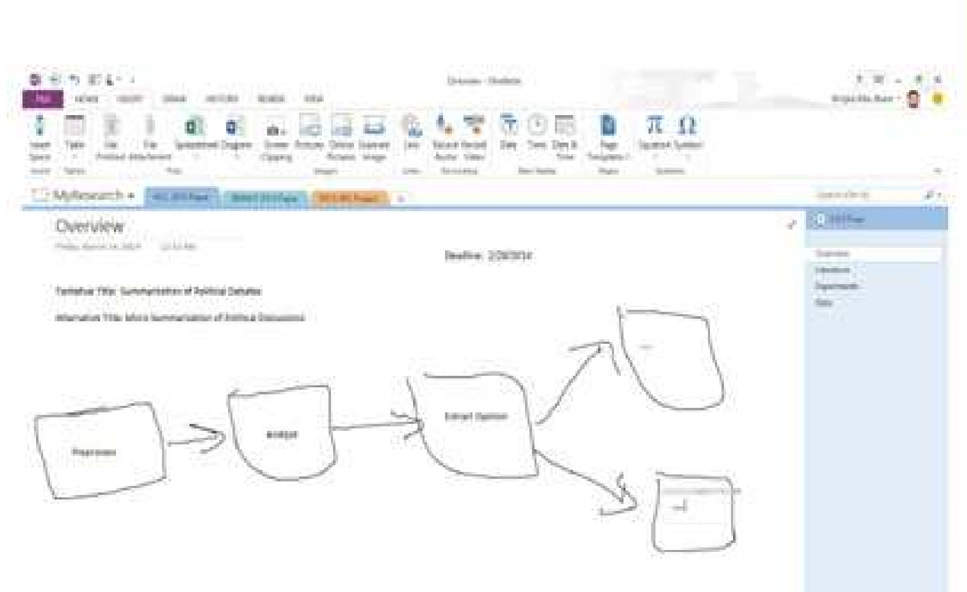
شكل ٨ برامج توفر أوراق ملاحظات مثل Toodledo و Sticky Notes

ج – OneNote:

هي أداة ستكتشف أهميتها أثناء عملك في البحث العلمي ومن خلال إجرائك للتجارب وتنقُّلك لاستعراض البحوث السابقة، وتنقلك بين الأوراق المختلفة، فسيكون لديك العديد من الأشياء التي تستوجب كتابتها سواء كانت النتائج التي تخرج من التجارب أو الأشياء التي تقرؤها في الأوراق أو ملاحظات مهمة تحتاج إلى الاحتفاظ بها، ولذلك فإنه يلزمك أداة لتسجيل الملاحظات بطريقة سهلة وسريعة، فكما يُقال «العلم صيد والكتابة قيد»، وحين تعتقد أنه باستطاعتك تذكر كل الأشياء التي تريد فإن ضغوط العمل البحثي ستجعلها تتبخر ولن تنجدك ذاكرتك حين تحاول اللجوء إليها.

ومن هذه الأدوات (**OneNote**)، وهذه الأداة من باقة (**Microsoft office**)، فإذا كانت موجودة في جهازك حاول الاستفادة منها أو ابحث عن أداة بديلة مجانية في حالة عدم وجود (**Microsoft office**) لديك، حيث تعد أداة رائعة جدًا حيث أنه لا يوجد بها أي قيود خاصة بالكتابة بها كما في برنامج Word وغيره، فتمكنك من كتابة الكلمات في أي مكان، وبإمكانك أيضًا أن تكتب فيها بخط اليد أو تقوم بإنشاء رسم بيانيّ أو تسجيل صوت، وتمكنك أيضًا من تسجيل فيديو ووضعه في مكان ما لتوثق تطورات بحثك، مثلًا: «أنا قمت بالتجربة ووجدت أن لون المحلول مائل للصفرة»، فتسمح لك بتسجيل كل الملاحظات البحثية أولًا بأول.

وهذه النقطة تعد بالغة الأهمية لأن كل النتائج البحثية سواء الوسطية أو النهائية تحتاج أن تكتبها، فإذا لم تكتبها في نفس اللحظة، فسيكون الرجوع لها وإعادة إنتاجها لاحقًا عملية مُتعبة ومُكلفة، فقم بتسجيل النتائج البحثية باستخدام أدوات تسجيل الملاحظات.




شكل ٩ مثال على برنامج MS OneNote واستخداماته

٢- الأدوات الخاصة بإدارة المراجع:

فإذا قمت بزيارة مكتبات الرسائل البحثية وتصفحت رسائل الماجستير والدكتوراه، فستجد بالصفحات الأخيرة من هذه الرسائل قائمة المراجع التي تتضمن الأوراق المستشهَد بها،، فستجد ما لا يقل عن مائتي مرجع، وهذا عدد كبير، وينبغي عليك أن تبحث عن طريقة للاحتفاظ بها وإدارتها، وأن تعرف ما قمت بقراءته منها وما قد تحتاج أن تُضمّنه في أوراقك البحثية وفي رسالتك التي ستنشرها، لأنه من ضمن واجبات الباحث أن يقوم باستعراض الأبحاث السابقة لتكون ورقتك متضمنة كل ما توصل إليه العلم في هذا الموضوع، فمن المهم جدًا أن تقوم بإدارة المراجع.

ومن أهم الأدوات الموجودة في هذا الصدد هي (**Mendeley**، **Zotero**، **EndNote Refworks**، **JabRef**)، وهي أدوات مفيدة جدًا منها ما هو مجانيّ مثل (**Mendeley**، **Zotero**)، ومنها ما يتوجب عليك دفع مقابل للاشتراك بها والاستفادة من خدماتها مثل (**Refworks**، **EndNote**).







شكل ١٠ أمثلة على البرامج الخاصة بإدارة المراجع

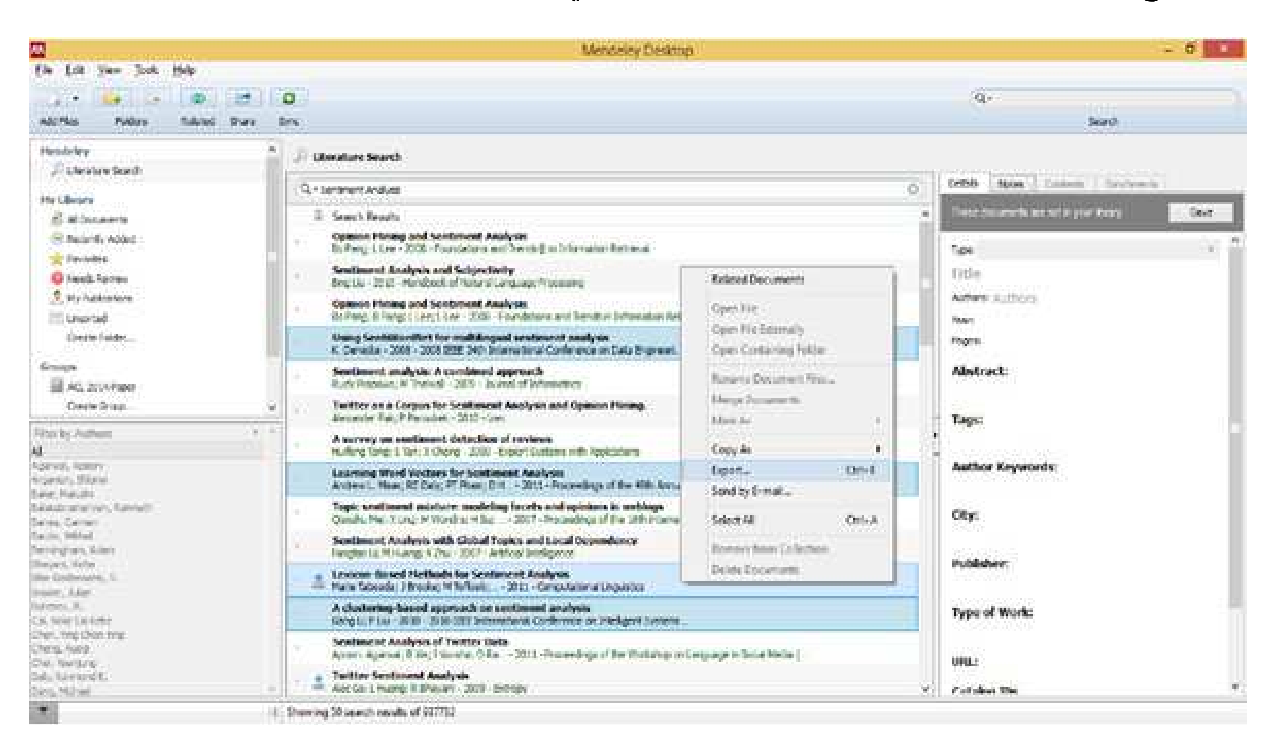
والصورة رقم (شكل ١١) توضح واجهة برنامج (Mendeley)، فكما ترى فإنه بإمكانك بسهولة أن تقوم

بالبحث عن أي موضوع، وهنا قد قمنا بالبحث عن (Sentiment Analysis).

وهذا البرنامج يذهب بك مباشرة إلى محركات البحث، أو يأتيك من خلال قاعدة بياناته بالأوراق الموجودة فيها، وبسهولة جدًا يمكنك أن تتنقل بين الأوراق وترى المعلومات الخاصة بكل ورقة، ويمكنك أن ترى المؤلفين ومعرفة ما إذا كان هناك مؤلفًا قد نشر الكثير في موضوع ما، فتنقر على اسمه فيأتيك البرنامج بكل أوراقه البحثية، ومن الممكن أن تصنف الأوراق في مجلدات حسب سنة نشر البحث أو حسب العناوين الفرعية للموضوع البحثي، ومن الممكن أيضًا إذا كان هناك ملف PDF لهذه الأوراق أن تنقر نقرتين على الاسم فترى ملف الـ PDF في نفس المكان، وكذلك يمكنك وضع ملاحظات على هذا الملف.

ويمكنك أيضًا أن تقوم بعمل (Export) أو استعراض لمصادر الأوراق البحثية فيقوم البرنامج بعرض هذه المصادر بشكل معين على برنامج (word) أو برنامج (LaTeX) كما سنرى في فصل لاحق من الكتاب، وبذلك يكون بإمكانك وضع هذه المصادر بسهولة في قائمة المراجع لديك في الرسالة أو الورقة البحثية.

بالإضافة إلى ذلك يوجد في أغلب تلك الأدوات ما يُسمى بالمجموعات، والمجموعة: هي عدد من الأشخاص المهتمين بموضوع بحثي معين قاموا بإنشاء مجموعة وضعوا فيها كل الأوراق المهمة، أو التي قرؤوها في ذلك الموضوع، وبذلك تستطيع العثور على مجموعة مهتمة بموضوعك البحثي، وهذا سيختصر عليك الكثير من الوقت.



شكل ١١ نافذة برنامج Mendeley - أحد برامج إدارة المراجع

٣- خدمات وسائل التخزين السحابية (**Cloud stores services**) :

تستخدم بشكل متكرر في البحث العلمي أو غيره، ومنها (**GoogleDrive**) والتي كانت تسمى سابقًا (**GoogleDocs**) والتي تعدّ الآن إحدى خدمات (**GoogleDrive**).

ويوجد أيضًا (**Dropbox**) و (**Microsoft OneDrive**)، وكل تلك الأدوات متشابهة وتؤدي الغرض ذاته وهي ممتازة جدًا لمشاركة الملفات، فمثلًا إذا كان لديك على حاسوبك في المنزل أداة (**Dropbox**)، وعلى

حاسوب العمل أيضًا، فيمكنك أن تعمل على ملفاتك في العمل مثلًا ثم تعود إلى المنزل لتجد أن الملفات ذاتها في الحالة الأخيرة التي تركتهم بها، فتتابع عملك من المنزل دون أن تحتاج إلى إرسال ملفاتك بالبريد الإلكتروني أو ما شابه، فأنت تقوم بعمل (**Synchronization**) أو مُزامَنة لعملك من الأجهزة المختلفة التي تعمل عليها، وللعلم فاستخدامها سهل جدًا.

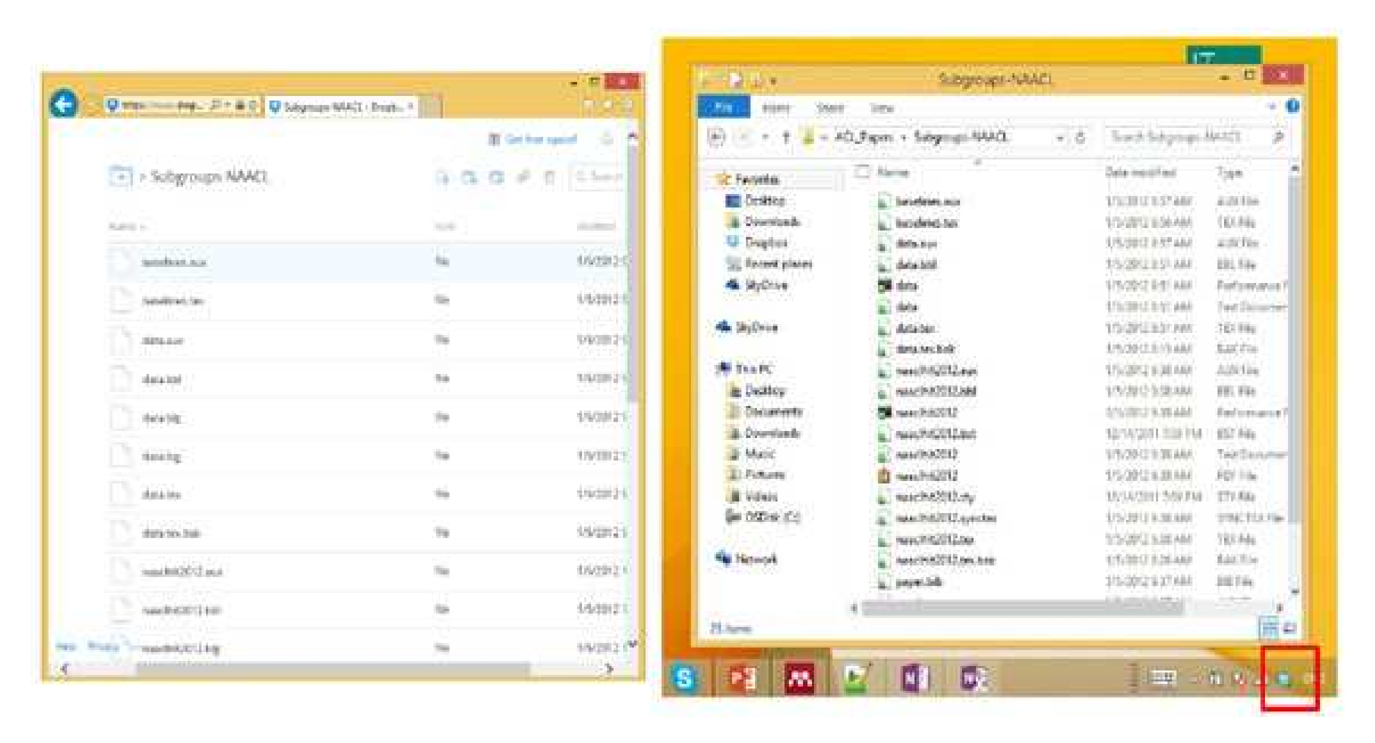






شكل ١٢ أمثلة لوسائل التخزين السحابية

فعلى سبيل المثال (**Dropbox**) سيكون عبارة عن مجلد كأي مجلد موجود في حاسوبك مع أيقونة صغيرة في زاوية الشاشة، وبمجرد نقرة مزدوجة فإن المجلد سيُفتح لك وترى الملفات من أوراق بحثية عملت عليها لأحد المؤتمرات وغيرها، وكذلك يمكنك طباعة ما شئت من الملفات، عن طريق تسجيل الدخول على **Dropbox** أو **GoogleDrive** أو **OneDrive**، فتصل إلى ملفك وتطبعه، وهذه كلها من الأدوات الواجب استخدامها للاستفادة منها، فهي الأدوات الأهم في مشاركة الملفات وتخزينها ومزامنتها.



شكل ١٣ صورة توضح الارتباط بين سحابة تخزين برنامج Dropbox والحاسوب الشخصي

ثالثًا: أدوات لازمة للبحث للوصول للمعلومات:

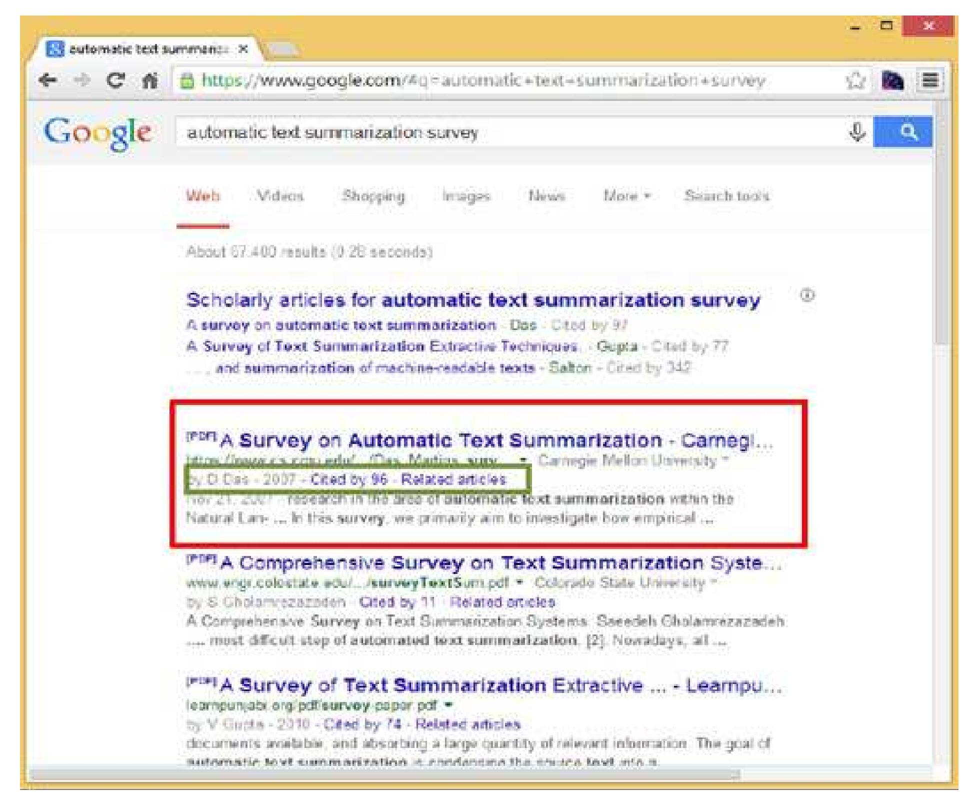


شكل ١٤ موقع خطوة البحث بين خطوات البحث العلمي

محركات البحث:

من أهم أدوات الحصول على المعلومات ، ومن حسن الحظ أن تلك المحركات أوْلَت اهتمامًا كبيرًا للباحثين، فستجد أن أشهر محركات البحث مثل: **Google** و**Bing** و**Yahoo** يجلبون لك معلومات تفيدك كباحث عندما تبدو جملتك التي تبحث عنها مرتبطة بأوراق بحثية، فعلى سبيل المثال إذا كتبت في **Google** جملة:

«**Automatic Text Summarization Survey**»، فستكون قد أدخلت جملة حول موضوع بحثي، فتقوم حينها المحركات بجلب الأوراق وعرض كل ورقة متضمنة اسم المؤلف، وسيعرض لك عدد مرات الاستشهاد وكذلك روابط المقالات المتعلقة بالموضوع الذي بحثت عنه، وهي أيضًا ميزة مفيدة لك كباحث، فمحركات البحث بشكل عام تُعتبر مدخل مهم للوصول للأبحاث، فقديمًا كان يتعين على الباحث أن يذهب للمكتبات ويقرأ مفاتيح الوصول للكتب والدوريات والمنشورات من أجل تحضير بحثه العلمي، لكن اليوم وبوجود الحواسيب تستطيع بنقرة واحدة أن تصل إلى آلاف المقالات لتكون في متناول يدك.



شكل ١٥ نتيجة عملية بحث على Google

وبالإضافة إلى محركات البحث التي ذكرناها سابقًا هناك محركات بحث خاصة بالمواضيع البحثية، وهي مُصمَّمة للباحثين ومن أشهرها **Google Scholar** و **Microsoft Academic Search** وهذان المحركان يقدمان خدمات متشابهة، إلا أنه في بعض الأحيان يحتوي أحدهما على خصائص غير موجودة في الآخر والعكس.

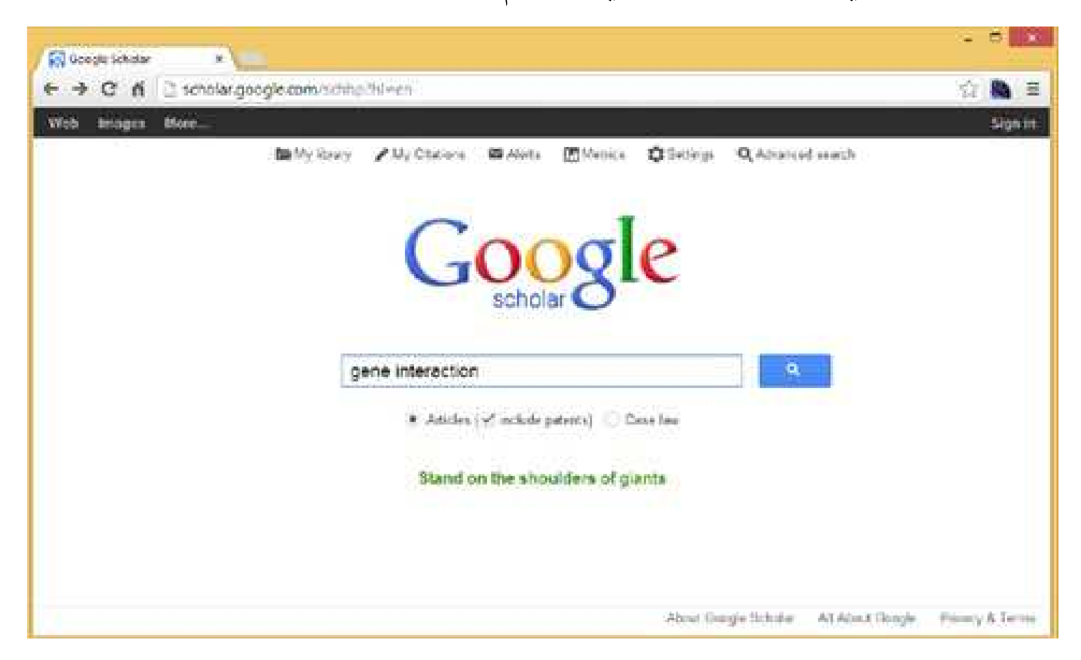




شكل ١٦ أمثلة لمحركات البحث الأكاديمية

مزايا وخصائص Google Scholar:

يُستخدم **Google Scholar** كأي محرك بحث ولكنه متخصص في المواضيع البحثية، وتستطيع أيضًا من خلاله أن تحدد هل ستبحث في المقالات فقط أم في براءات الاختراع، وكذلك يمكنك – إن كنت مثلًا من أهل القانون والمحاماة – أن تبحث في القضايا المرفوعة في المحاكم، وما آلت إليه هذه القضايا.



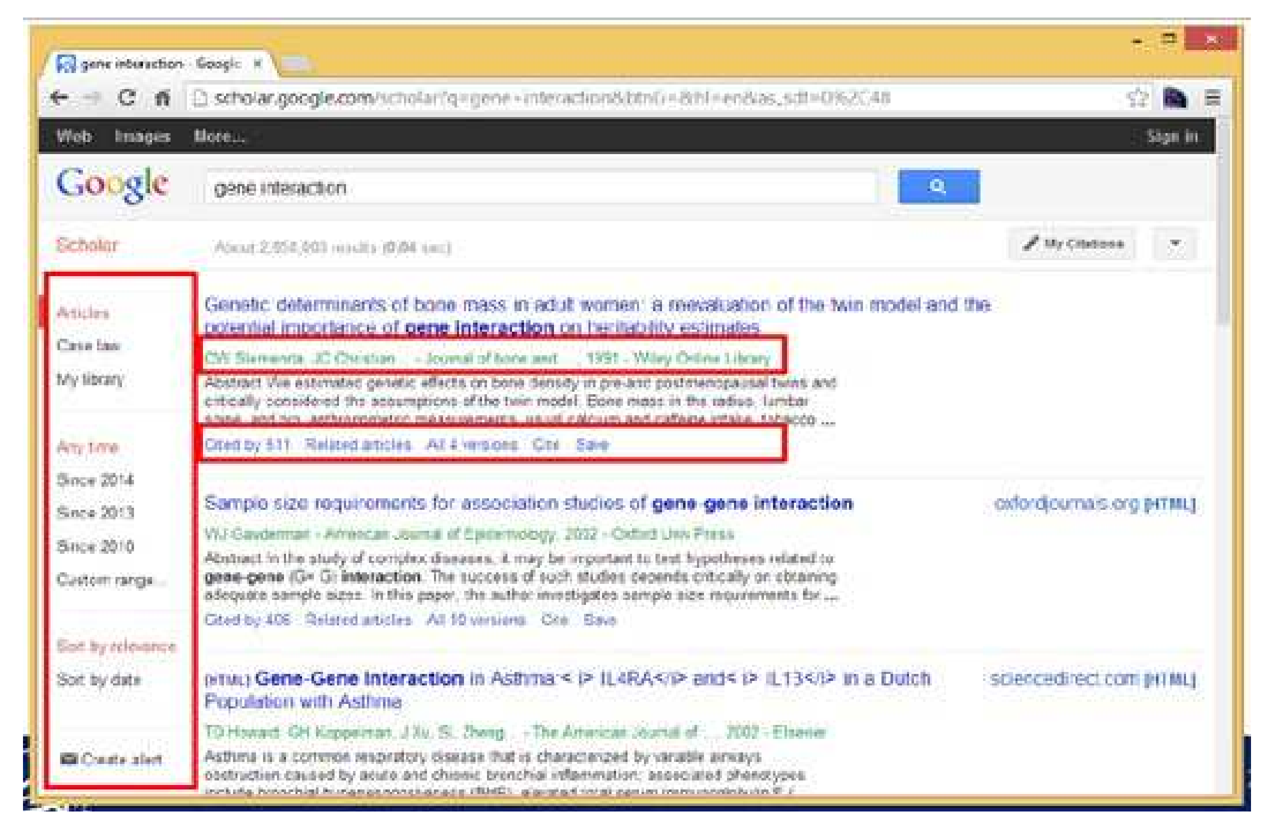
شكل ١٧ نافذة Google Scholar الرئيسية

فإذا قمت بالبحث في **Google Scholar** على سبيل المثال عن «Gene Interaction» فستظهر لك النتائج كما في الصورة رقم (شكل ١٨)، وتجد على الجهة اليسرى من شاشة البحث إمكانية تخصيص البحث من حيث تاريخ النشر أو غيره، وأيضًا بإمكانك من خلاله أن تُنشئ مُنبهًا خاصًا بجملة بحثك بالضغط على «Create Alert» أي إنشاء منبه فيُطلب منك إدخال بريدك الإلكتروني، وعند إضافة بحث جديد متعلق بجملة البحث التي كتبتها سيقوم بإرسال رسالة عبر بريدك الإلكتروني يخبرك فيها أن هناك ورقة جديدة مرتبطة بالموضوع الذي تبحث عنه، وذلك مفيد لك كباحث حيث يجنبك إرسال ورقة بحثية قد تم نشرها من قبل، فيوفر ذلك عليك وقتًا ومجهودًا.

كذلك من مزايا **Google Scholar** أنه يعرض لك اسم الباحث أو مجموعة الباحثين القائمين على الورقة

البحثية والمكان الذي نشرت فيه هذه الورقة و كذلك دار النشر وسنة النشر، فالأشخاص المنغمسون في البحث العلمي دائمًا ما تتجه عيونهم لأسماء الباحثين الذين نشروا حول موضوعهم والسنة التي نشروا فيها، وأيضاَ يقوم هذا المحرك بذكر عدد مرات الـ Citation أوالاستشهاد والتي تُعتبر أحد معايير جودة الورقة البحثية، فيُرتّب لك محرك البحث الأوراق حسب عدد مرات الاستشهاد بها، وتُعتبر هذه الخاصية هامة جدًا خاصة عند عمل استعراض للبحوث السابقة (Literature review)، فعندما تصل لورقة ما في نتيجة البحث ورأيت أنه من الممكن الاستشهاد بها في ورقتك البحثية بأن تكتب أن تلك الورقة العلمية قد أنجزت كذا وكذا، فما عليك إلا أن تذهب إلى (**Google Scholar**) وترى عدد مرات الاستشهاد لهذه الورقة، وبالنقر على الرابط (Cited by) سيعرض لك كل الأبحاث التي استشهدت بهذه الورقة، فتقرأ ماذا كتبوا عنها لتستفيد منهم، فلعلك أخطأت في فهم شيء في الورقة فيصححه لك تعليق الآخرين عليها، وترى كذلك الأشياء التي لفتت انتباه غيرك في الورقة وكانت لا بد أن تلفت انتباهك أو أنه ربما من الخطأ الإشارة إلى الورقة بدون ذكر هذا الشيء عنها.

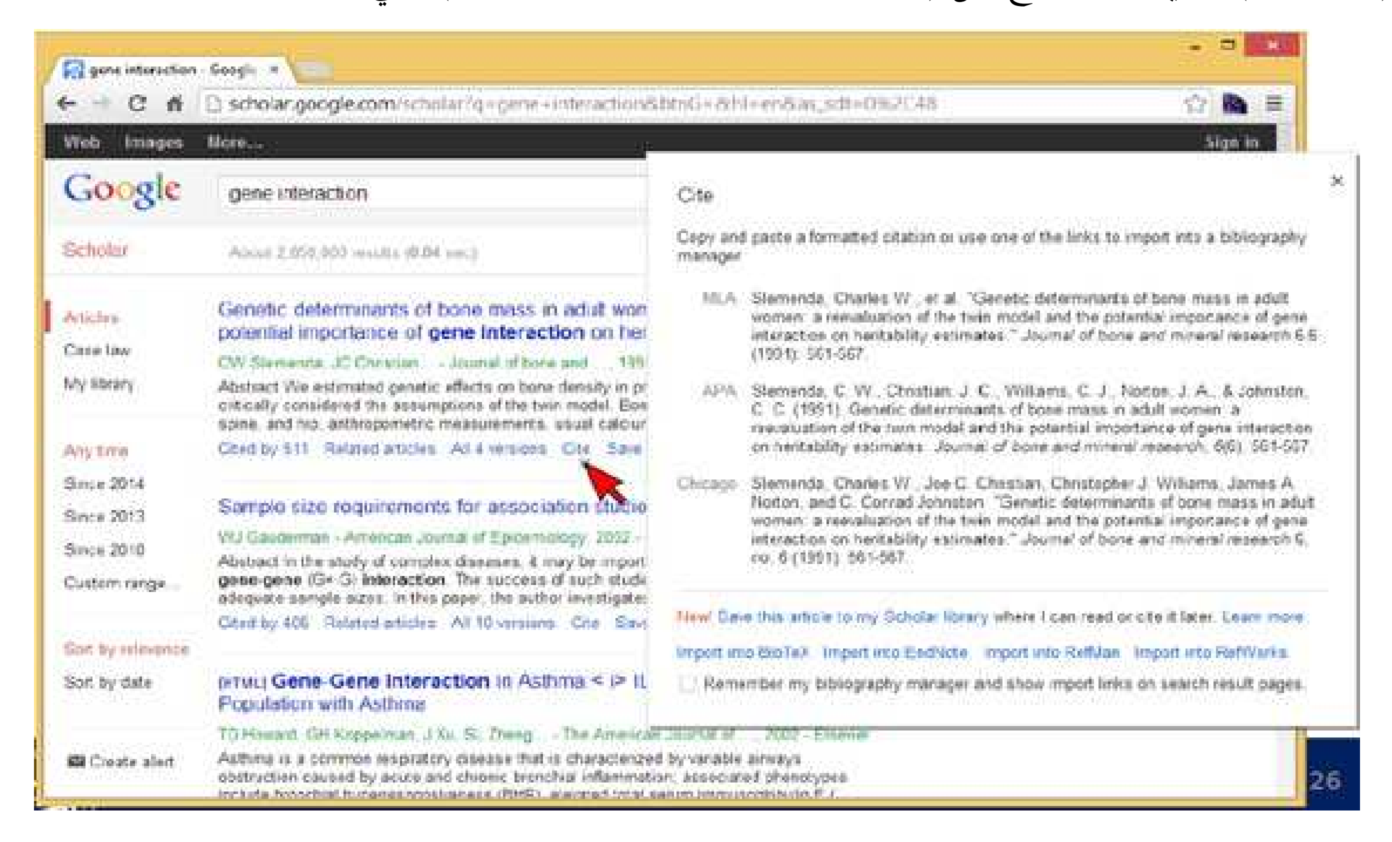
فهذا المحرك يدرك جيدًا أهمية عدد مرات الاستشهاد بالنسبة للباحثين، بل ويساعدك على صياغة الـ (Literature review) في صورة قصة بذكر تاريخ تطور النقطة التي تعمل عليها من خلال الأبحاث السابقة وما أضافته مما يدل على كونك مُلم بموضوعك البحثي جيدًا، فيمكنك أن تبدأ مثلًا بورقة نُشرت عام ١٩٩١ وتكتب أن تلك الورقة وضحت كذا وكذا ثم ترى كيف بَنى عليها الناس الذين استشهدوا بها سابقًا في أبحاثهم، بعدها توضح كيف أن باحثًا ما أتى بعدها وبنى عليها وقال كذا وكذا وجربها باحث آخر فوجد أن النتائج مختلفة وهكذا، فتكون الصورة كاملة أمامك أثناء الكتابة.



شكل ١٨ خيارات البحث على Google Scholar

يمكنك أيضاَ عرض المقالات الأخرى المتعلقة بنفس الموضوع بالضغط على (Related articles) ، والحصول على قائمة بالمراجع مكتوبة بأكثر من طريقة من طرق تنسيق المراجع المشهورة بالضغط على «Cite» ثم تقوم بنسخ هذا المرجع (Copy) ولصقه في ورقتك البحثية (Paste) أو الحصول على قائمة المراجع بأكملها جاهزة بعمل

(Import) لها في أحد البرامج مثل (Endnote، Refwork، etc) والتي يمكنك الاختيار بينها بسهولة.



شكل ١٩خدمة My Citation التي يوفرها Google Scholar

كذلك من الأدوات التي يقدمها **Google Scholar** خدمة (My citation) التي يمكنك من خلالها إنشاء حساب، ويصبح لديك صفحتك الخاصة التي تعرض من خلالها الأبحاث التي قد نشرتها، وعند زيارتك أحد صفحات الباحثين ستجد قائمة بكل الأبحاث التي تم نشرها وعدد الـ Citation والـ H index للباحث، وكل المعلومات التي تخص الورقة والمشاركين فيها، فهي مفيدة لك كباحث لعرض أبحاثك وأيضًا لسهولة الوصول إلى باقي الباحثين.

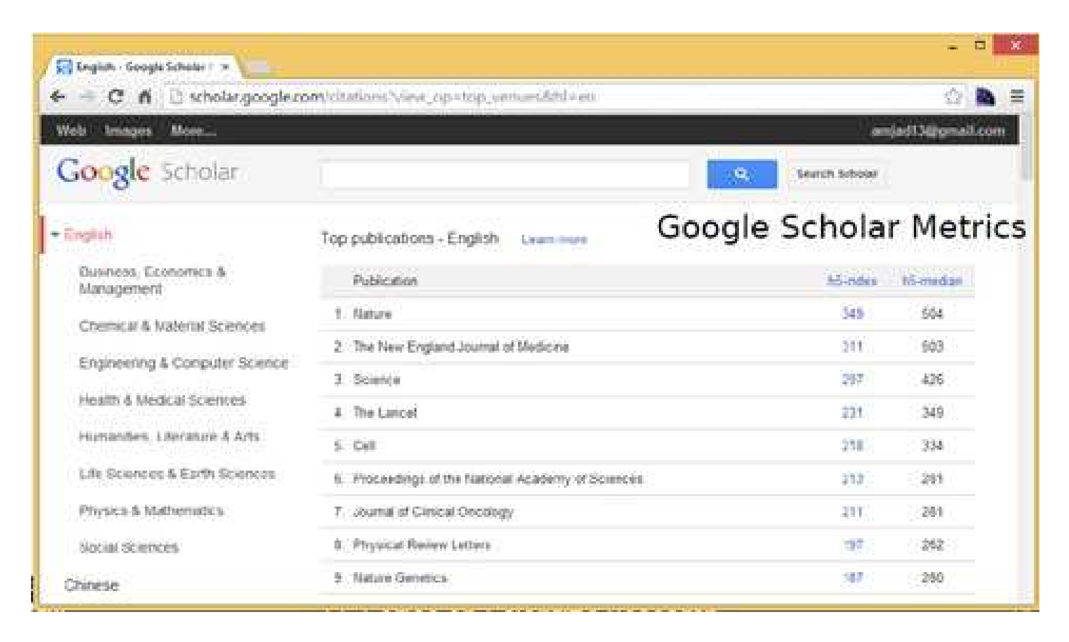
كذلك يمكنك أن تبحث عن المجالات البحثية، فمثلًا باختيارك مجال بحثي معين سيُرتُّب لك الباحثين في هذا المجال حسب عدد مرات الاستشهاد التي حصلوا عليها في مجموع أوراقهم أو الـ H index الخاص بهم وبالتالي يمكنك أن تصل لأهم الباحثين في هذا المجال أو الباحث رقم واحد في كل مجال من خلال المقاييس البحثية المستخدمة في كل العالم.



شكل ٢٠ نموذج لصفحة مؤلف على خاصية My Citation الخاصة بـGoogle Scholar

ومن خصائص «**Google Scholar**» أيضًا ما يُسمى « **Google Scholar Metrics** » والتي يمكن الوصول إليها بالضغط على Metrics في الصفحة الرئيسية، وهو يعرض لك كما بالصورة (شكل ٢١) كل المجلات والمؤتمرات في التخصصات العامة أو الفرعية، فيعرض لك كل المؤتمرات والمجلات ويرتبها حسب ال H index وهو أحد المعايير التي تعبر عن مكانة الباحث أو المجلة البحثية فمثلًا ستجد في الصورة (شكل ٢١) على رأس القائمة المجلات المشهورة عالميا مثل **Nature** و **The New England Journal of Medicine** و **Science**.

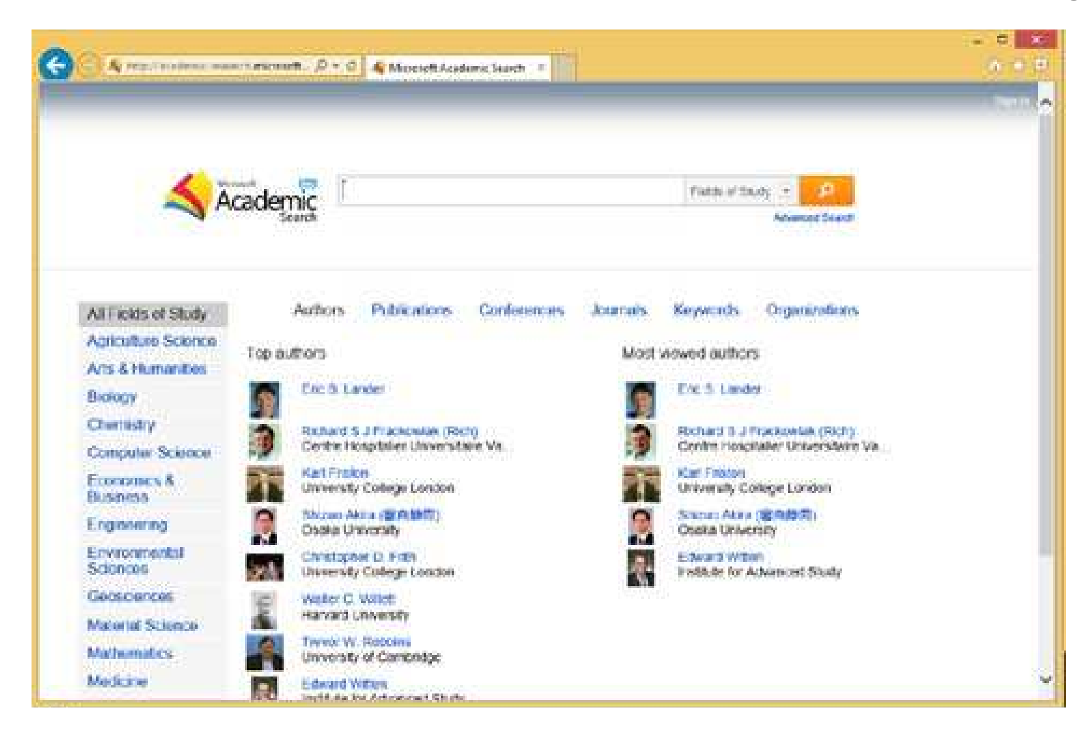
وعلى يسار الشاشة ستجد قائمة بالتخصصات، وبالضغط على أي تخصص سيَعرض لك كل المؤتمرات الخاصة به، ويمكن الاستفادة من ذلك عندما تحتوي ورقتك البحثية على مساهمة جديدة ومفيدة وتستحق أن تشارك في مؤتمر كبير فيمكنك مراسلة القائمين على هذا المؤتمر، وإذا لم تُوفَّق فيه، راسل الأقل تأثيرًا وهكذا.



شكل ٢١ ترتيب المجلات البحثية باستخدام خاصية Google Scholar Metrics

مزايا وخصائص Microsoft Academic Search:

من الأدوات أيضا محرك بحث «**Microsoft Academic search**» والذي لا زال في طور التجريب، وبه تقريبًا نفس المزايا الموجودة في محرك بحث «**Google Scholar**» مع بعض الفوارق، فمثلًا جوجل يغطي عددًا أكبر من الأوراق العلمية.



شكل ٢٢ النافذة الرئيسية لـ Microsoft Academic Search

إلا أنه يتميز بطريقة عرض جذابة، ويمكنك من خلاله أن تتبع المسار البحثي لأحد الباحثين من حيث عدد الأبحاث التي نشرها خلال سنوات رحلته البحثية، وعدد مرات الاستشهاد الذي تم من أوراقه، وذلك عن طريق مخطط بياني جذاب يقدمه الموقع يوضح فيه هذه الرحلة، فترى مُنحنى نجاح الباحثين وكيف أن النجاح يأتي بعد سنوات كثيرة من العمل الجاد.



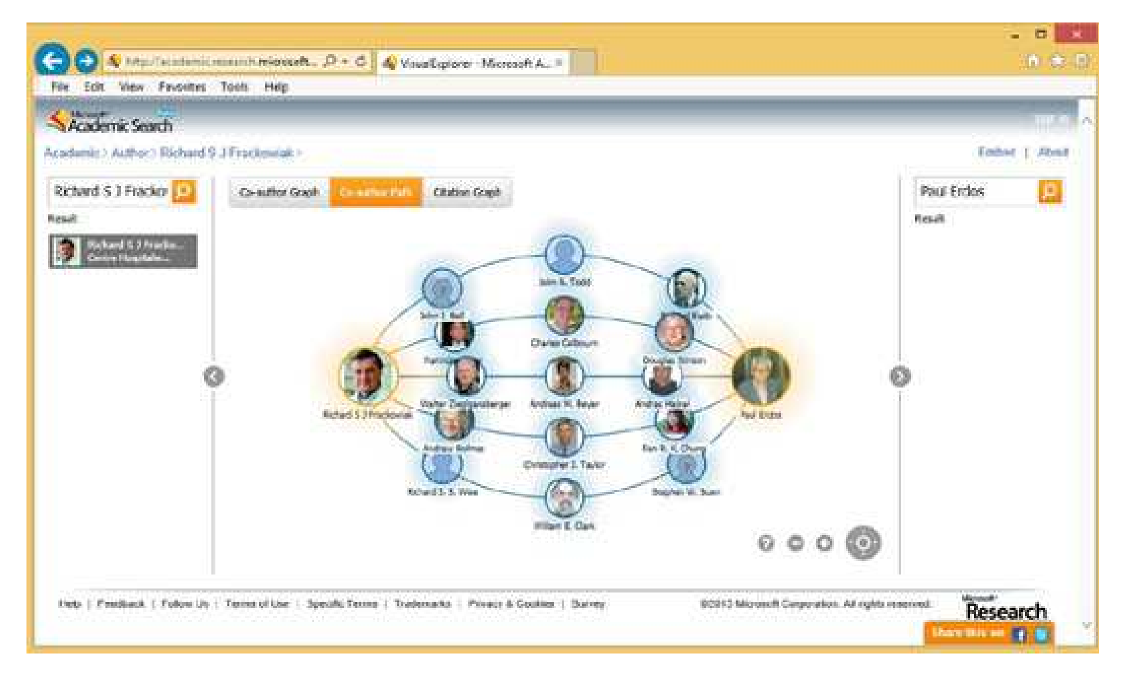
شكل ٢٣ تتبع مسار أحد الباحثين من خلال Microsoft AcademicResearch

كما يمكنك أيضا مشاهدة المشاركين لهذا الباحث في أبحاثه من خلال الضغط على(**Co–author Graph**)



شكل ٢٤ خاصية Co-author Path

وهنالك أيضا «**Co–author Path**» والتي تمكنك من إدخال اسمك كباحث لديه بعض المنشورات البحثية خاصة في مجال الرياضيات أو المجالات القريبة منها كالإحصاء وما شابه، فترى المسافة بينك وبين (**بيل إردوس**)، فتتعرف على رقم **إردوس** الخاص بك. هناك ما يسمى بـ (**Erdos number**) ، حيث أن (**إردوس**) هو باحث في الرياضيات وسُمي بأبو الرياضيات لكونه نشر ١٥٠٠ بحثًا وهذا أكبر عدد أبحاث قد نُشرت في الرياضيات ومنه قرر الناس عمل رقم (إردوس) للمقارنة بين الباحث وهذا العالم عن طريق رقم يوضح كم بحثًا نشرت مع العالم إردوس سواء بطريق مباشر أو غير مباشر، واعتُمدت الطريقة فيما بعد وأصبح لكل باحث يمتلك عددًا من المنشورات ما يسمى برقم **إردوس**، فكما ترى في الصورة (شكل ٢٥) الباحث (**Richard**) يعتبر رقم إردوس له هو ٤، فبينه وبين العالم إردوس ٣ أشخاص حيث أن العالم إردوس يمثل رقم صفر والباحث يمثل رقم ٤، فأقصر طريق بينه وبين إردوس ٤.



شكل ٢٥ التعرف على رقم إردوس باستخدام خاصية Co-author Path

قواعد البيانات الأكاديمية والمكتبات الرقمية:

وهي مختلفة عن محركات البحث، فبعضها عام يحتوي على عدة تخصصات وبعضها يقتصر على تخصصات معينة ومن أمثلتها:

- موقع «**Pubmed**» والذي يعتبر عامًا، فبه كل ما يخص العلوم الطبية والإكلينيكية والصيدلية والكيمياء و كل ما يخص صحة الإنسان وحتى تحليل اللغات.
- موقع «**IEEExplore**» وهو خاص بهندسة الكهرباء والعلوم المتفرعة عنها.
- موقع «**Arxiv.org**» الخاص بأرشفة الكثير من المجلات والمؤتمرات بشكل آلي، ومن مميزاته أنه مجاني مقارنة بالمواقع الأخرى التي يتطلب الوصول إلى بعض أوراقها دفع اشتراك شهري، كما يمكنك من خلاله رفع ورقتك العلمية إذا لم تُوفق في نشرها في أحد المجلات أو المؤتمرات، فتصبح متاحة للجميع ليستفيدوا منها ويستشهدوا بها في أبحاثهم، فهناك على هذا الموقع عدد ليس بقليل من الأبحاث الهامة التي يستشهد بها الباحثون، والتي قد تم رفض نشرها من قبل في مجلات علمية أو مؤتمرات، ،فمن المفيد لك إذا لم تُوفق في نشر بحثك أن تعرضه على أحد هذه المواقع، فربما تصبح بسببها باحثًا مشهورًا من حيث لا تدري.

وهناك مشكلة تواجه كل الطلبة في العالم العربي وهي أن معظم الجامعات لا توفر طريقة للوصول إلى قواعد البيانات المشهورة مثل **IEEExplore**، **Pubmed**، **Science** أو توفرها بشكل محدود جدًا مع شرط الجلوس في مكتبة الجامعة فقط أو أن تكون في مجال تخصصك فقط، وذلك بخلاف ما يحدث في الجامعات الكبرى بالعالم العربي أو الجامعات بالخارج.

وللتخفيف من وطأة هذه المشكلة، فإن بعض المواقع على الإنترنت ومواقع التواصل الاجتماعي تقوم بإنشاء (**Groups**) مجموعات تقوم بتوفير الأوراق البحثية، وهناك طريقة أخرى ممكن أن تستخدمها وهي مراسلة الباحث صاحب الورقة ليرسل لك منها نسخة غير محمية، أي النسخة غير النهائية والتي تطابق بشكل كبير جدًا النسخة النهائية المنشورة. وأخيرًا يمكنك الحصول على الورقة البحثية عن طريق الحصول على رسائل الدكتوراه، فإن موضوع الورقة البحثية موجود دائمًا داخل رسالة الدكتوراه، لأن الرسالة ما هي إلا تجميع الأوراق البحثية التي تم نشرها، وستجد رسالة الدكتوراه غالبًا متوفرة بشكل مجاني على موقع الجامعة أو صفحة الباحث، فما عليك إلا أن تبحث عنها هناك وستجدها كما هي بل وربما أيضًا عليها بعض الإضافات.

ولو دخلت على الرابط الموجود بالصورة (شكل ٢٦)، فستجد على موقع **Wikipedia** قائمة شبه شاملة بأهم قواعد البيانات العامة والتخصصية.









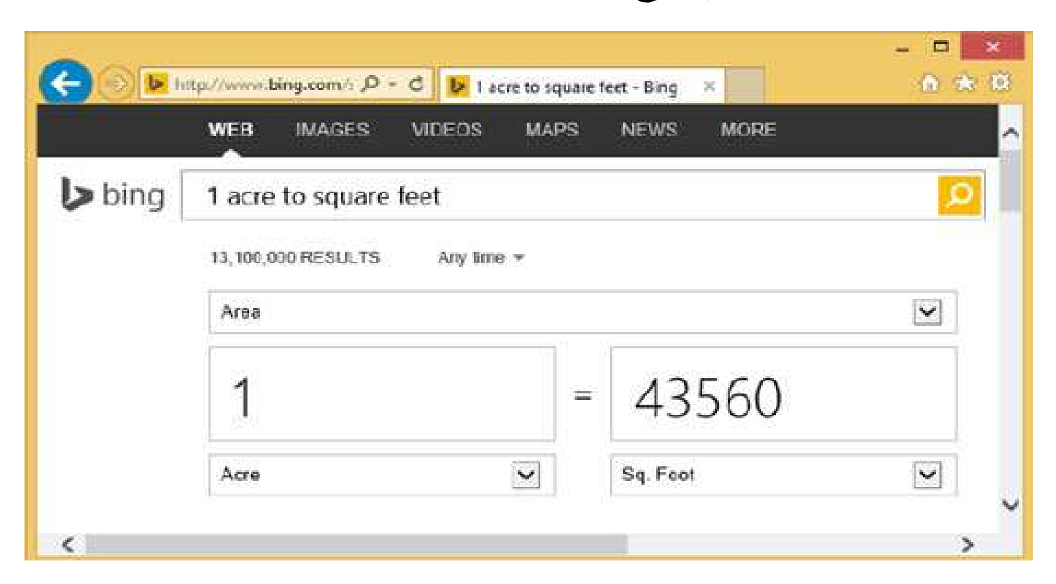
شكل ٢٦ أمثلة لقواعد البيانات الأكاديمية والمكتبات الإلكترونية

رابعًا: أدوات لازمة لتحليل البيانات (**Data analysis**):

كل بحث لابد أن يحتوي على مجموعة من البيانات التي تُبنى عليها الاستنتاجات وتُختبر فيها النظريات والافتراضات، سنعرض هنا مجموعة من الأدوات التي تساعدك في تحليل هذه البيانات.

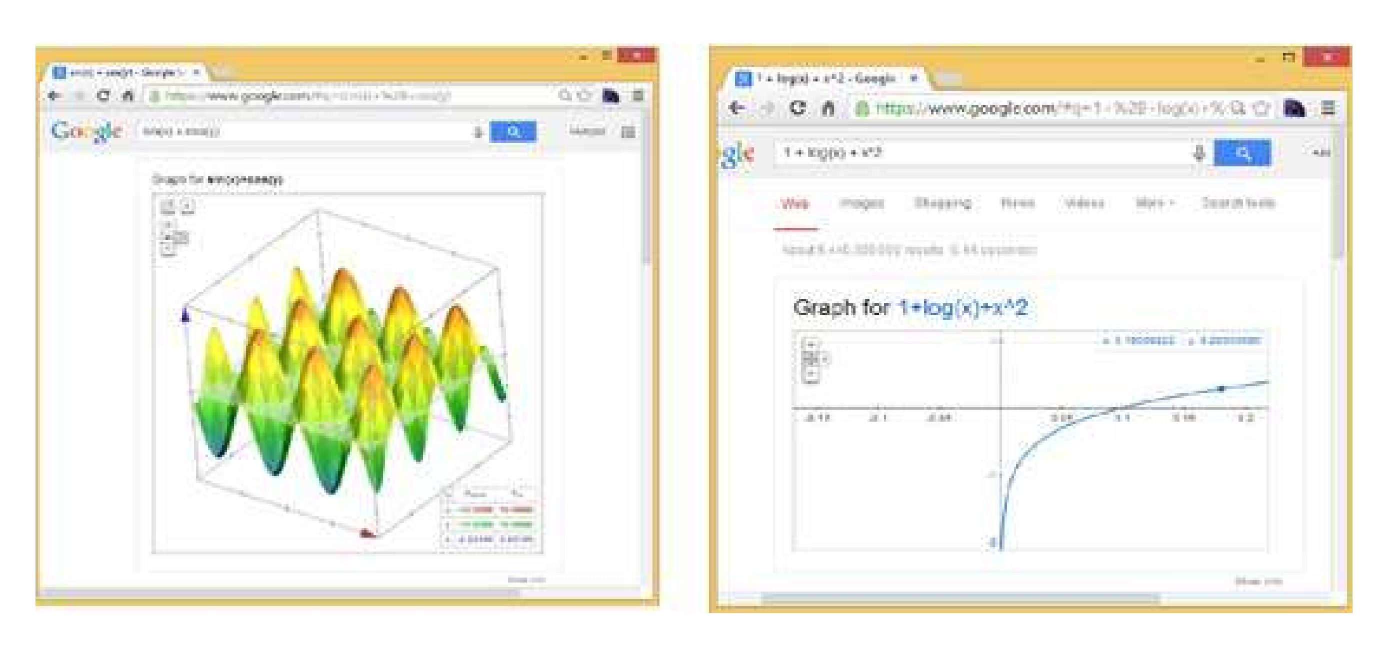
وبعض هذه الأدوات في متناول اليد لا تحتاج منك كثير من الجهد، منها على سبيل المثال:

- محول الوحدات (**Unit converter**) والذي يحول من وحدة إلى أخرى، فمثلًا باستخدامه يسهُل عليك التحويل من الهكتار إلى القدم المربع، ويمكنك الوصول إليه عن طريق محرك بحث **Google** فتكتب عليه مثلًا «1 acre to square feet» فيقوم بفتح هذا المحول.



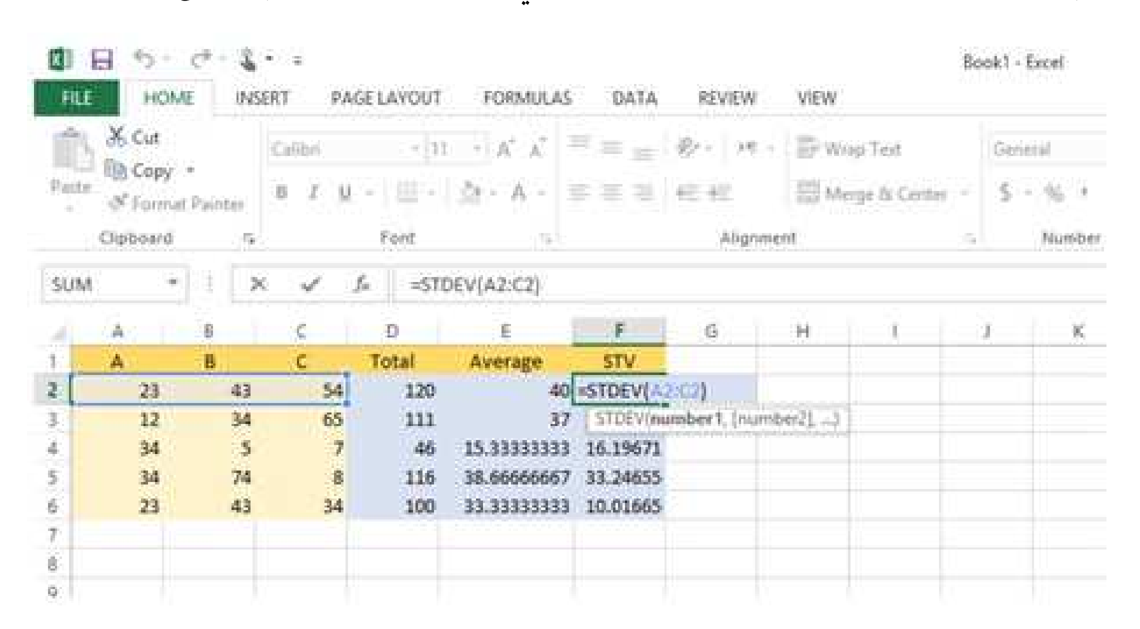
شكل ٢٧ خاصية تحويل الوحدات على موقع البحث Bing

- رسم الدوال باستخدام Google، فبإمكانك إدخال دالة رياضية ما كجملة بحث، سيقوم Google برسمها لك رسمًا بيانيًا يمكنك نسخه بعد ذلك بواسطة عمل Screenshot.



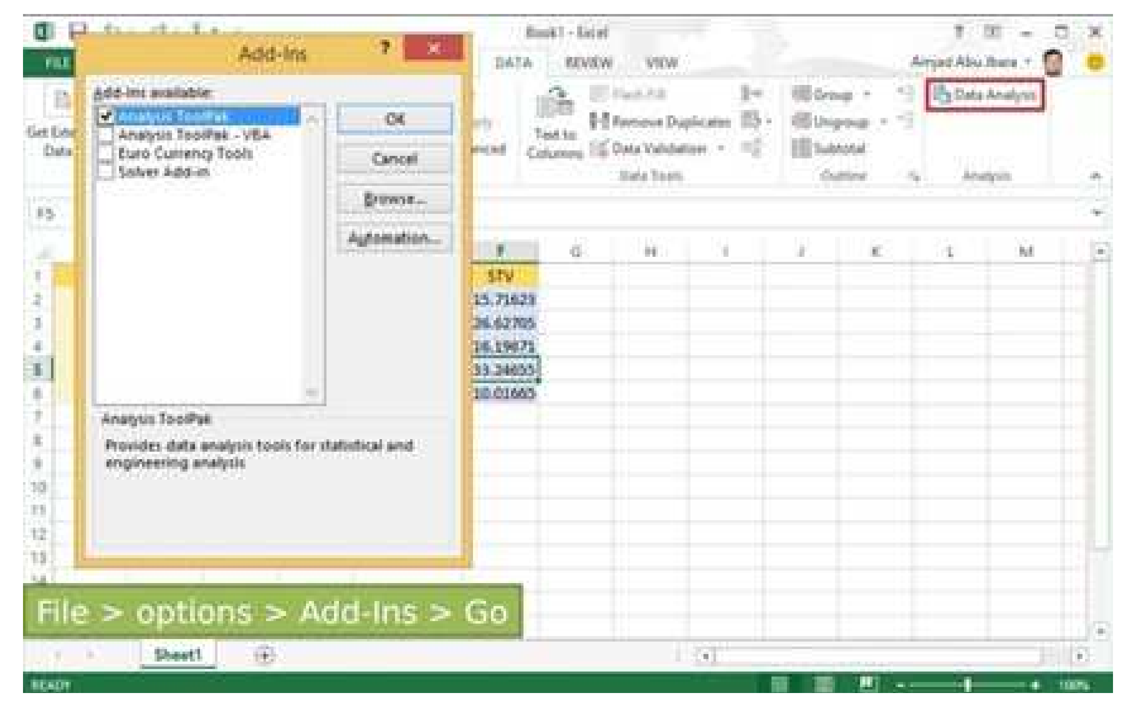
شكل ٢٨ خاصية رسم الدوال من Google

ومن الأدوات الهامة جدًا في التعامل مع البيانات برنامج **MS Excel**، وبالرغم من أن أغلب الناس يعرفونه جيدًا إلا أنه يحتوى على أشياء قد تَخفى على الكثيرين، فبرنامج **إكسيل** يسمح لك بسهولة إدخال جدول من البيانات وإجراء الكثير من العمليات الحسابية على صفوف وأعمدة الجدول، فمثلًا إذا أردت حساب (Standard Deviation) أي معامل الانحراف لبيانات الصف الأول فتحدد الصف وتكتب دالة معامل الانحراف «SD» في الحقل الأخير الفارغ بنهاية الصف، ثم تضغط زر «Enter» فيظهر لك فيه ناتج معامل الانحراف لبيانات الصف، ثم يمكنك بعد ذلك نقل تلك الدالة لباقي الصفوف أي حساب معامل انحراف بقية الصفوف بدون كتابة الدالة مرة أخرى، وذلك عن طريق سحب الحقل الذي كَتبت فيه الدالة سابقًا بالفأرة لأسفل فيظهر معامل انحراف باقي الصفوف أيضًا في الحقول التالية، وهناك الكثير من الدوال التي تساعدك كباحث في تحليل البيانات.



شكل ٢٩ استخدام برنامج Ms Excel في تحليل البيانات

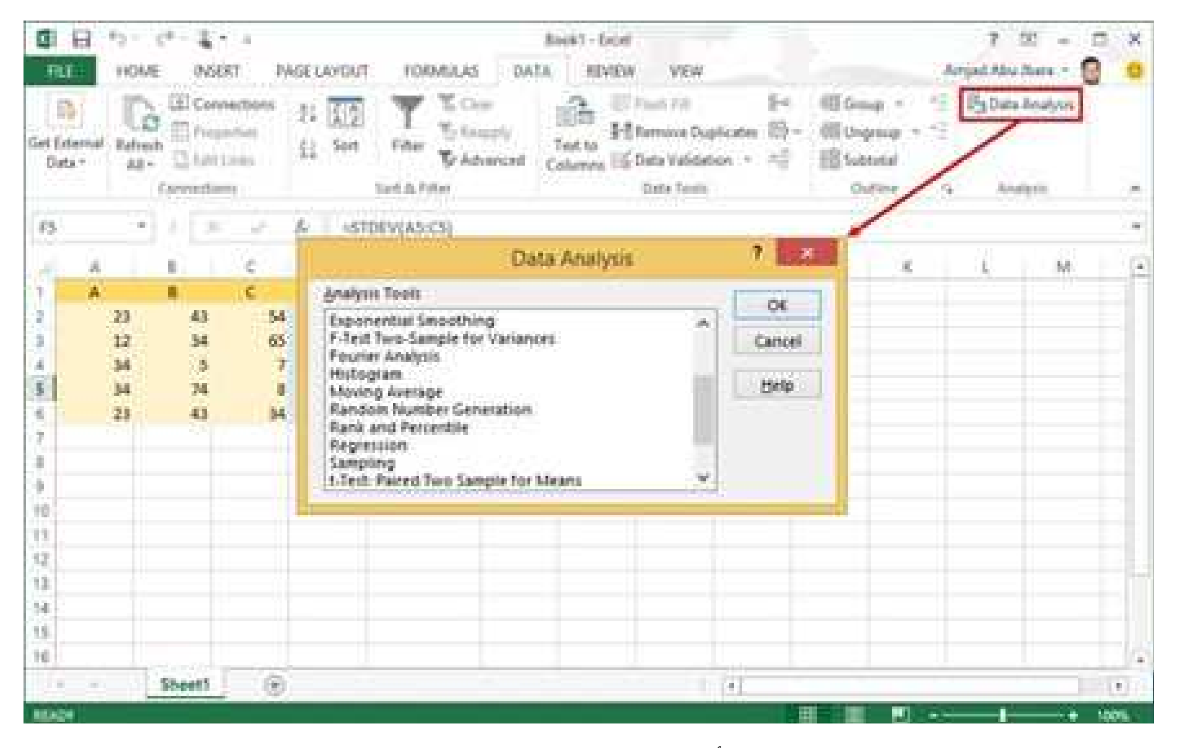
وهناك بعض الأدوات الخفية في برنامج **إكسيل**، والتي ننصحك كباحث بالاستفادة منها، وهذه الأدوات قد لا يعرفها حتى محترفي البرنامج والمتخصصين فيه، وهي عبارة عن أدوات غير مُفعّلة ولا ظاهرة افتراضيًا، منها **Toolpak Analysis** ولتفعيلها اذهب إلى التبويب File واختر Options ثم add-ins ثم Go ثم قم باختيار خانة Toolpak Analysis لتفعيلها ثم اضغط OK، حينها ستجد أن البرنامج قد أضاف زرًا جديدًا تحت تبويب Data اسمه «**تحليل البيانات – Data Analysis**».



شكل ٣٠ أداة ToolPack Analysis في برنامج Ms Excel

وإذا ضغطت على هذا الزر في وجود أي بيانات مُدخلة، فستظهر قائمة بها الكثير من العمليات التي يلزم إجراؤها أثناء العمل في البحث العلمي، مثل حساب «معامل الارتباط – Coefficient of Correlation» بين متغيرين، أو إجراء «اختبار الدلالة – Significance test» بين نتائج محاولتين بحثيتين، أو حساب «المدرج التكراري– Histogram» لشيء ما، أو حساب «فترات الثقة –confidence intervals»، وأمور أخرى كثيرة ستكتشفها بنفسك عند استخدام هذه الأداة.

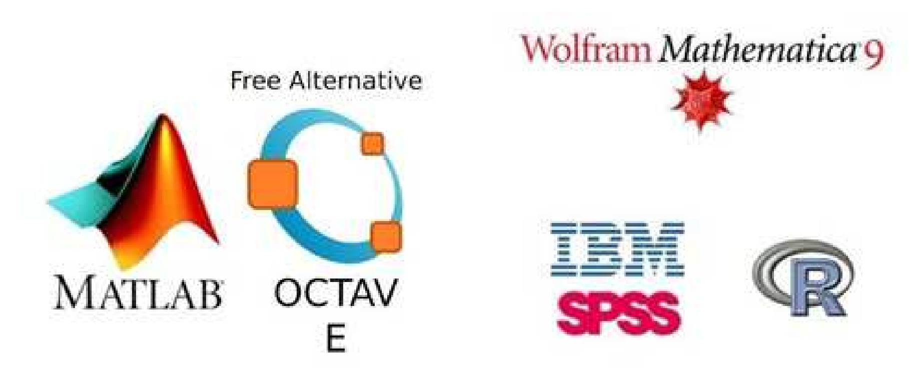
بصفة عامة فإن برنامج إكسيل يتضمن خصائص وأدوات مفيدة جدًا، كما أنه متاح والأغلبية تملكه بالفعل، لذا لا يبقى سوى تفعيله والاستفادة من خصائصه. كتدريب لك –عزيزي القارئ– ابحث عن أداة تُسمى «الجداول المحورية – Pivot Tables» وتعلّم كيف تستفيد منها بنفسك.



شكل ٣١ أدوات تحليل البيانات في برنامج Ms Excel

سنذكر أيضًا بعض الأدوات والبرامج الأخرى التي يمكن الاستفادة منها، مثل برنامج «**ماتلاب– MATLAB**» المستخدَم في تحليل البيانات، و**الماتلاب** هو مختبر المصفوفات أو **Matrix Lab**. وهناك بديلًا مجانيًا له يحتوي على حوالي تسعين بالمائة من خصائصه ، وهو برنامج **OCTAVE**، والنسخ الأخيرة منه تشبه كثيرًا الماتلاب في واجهة الاستخدام، لذا فهو يوفر على الباحثين الكثير من عناء كتابة الأكواد إذا كان يلزم كتابة كود لحساب «التغاير– Covariance»، أو حساب «التباين– Variance»، أو حتى «رسم بياني Plot» لشيء ما، أو أية حسابات أخرى، حيث يحتوي برنامج **OCTAVE** على ذات الأكواد المستخدمة في **الماتلاب**، لكن مع اختلافات طفيفة جدًا لا يلاحظها إلا من اهتم بأدق التفاصيل، وهي سهلة الاكتشاف جدًا. على الجانب الآخر يتفوق برنامج **OCTAVE** على الماتلاب بأنه مجاني، ويشغل مساحة أصغر على جهاز الحاسوب إذا لم يكن به ذاكرة كافية.

هناك أيضا حزمة أخرى من البرامج مثل **Wolfram Mathematica٩**، ولمن يعمل في مجال الإحصاء برنامجا **SPSS** و **R**.



شكل ٣٢ أمثلة لبرامج تحليل البيانات

خامسًا: أدوات لازمة لكتابة الأوراق البحثية وتحريرها:

ونستعرض في هذا الصدد أربعة أنواع من الأدوات:

١. أدوات اللغة: ونشرح فيها كيفية التغلب على العقبات والتحديات التي تواجهك كباحث أثناء الكتابة، حيث أن الأوراق البحثية تُكتب باللغة الإنجليزية وهي ليست لغتك الأولى، لذا من الممكن أن تواجه بعض المشكلات أثناء الكتابة.

٢. أدوات الرسومات التوضيحية Illustration.

٣. أدوات تنسيق وتحرير الورقة البحثية Styling and editing.

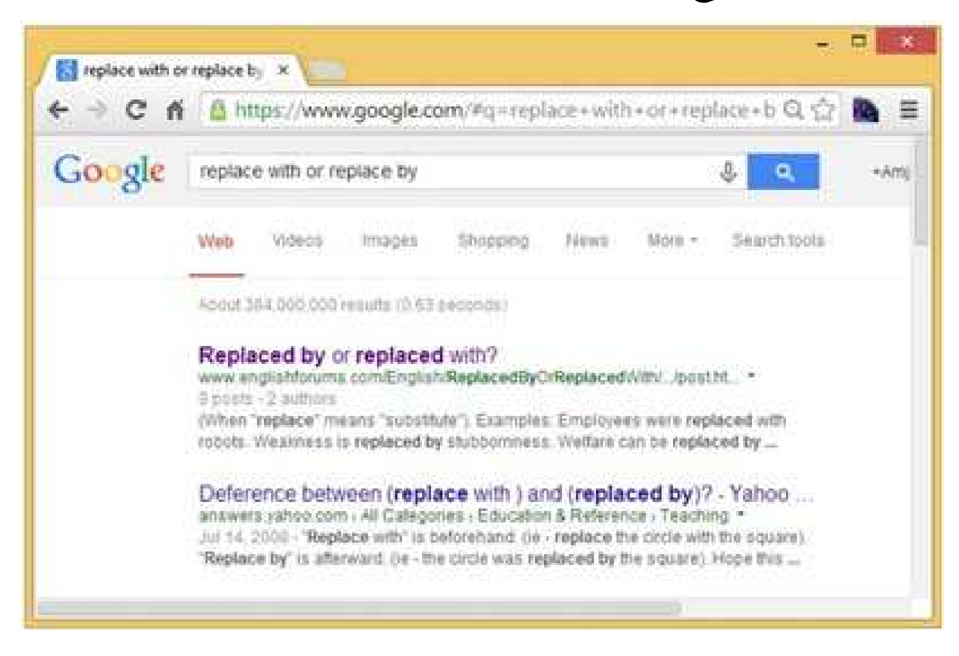
٤. أدوات كتابة المراجع والاستشهاد Referencing and citation.

١. أدوات اللغة:

أنصحك بل أنبهك عزيزي الباحث بالامتناع تمامًا عن استخدام برامج الترجمة الآلية Machine translators كمترجم. فمن أسوأ الأخطاء التي قد ترتكبها كباحث أن تكتب في مجالك باللغة العربية ثم تترك أمر الترجمة للإنجليزية لجوجل، إن هذا خطأ فادح ولا يرغب أي باحث أن يضع اسمه على ورقة علمية مكتوبة بهذه الطريقة السيئة. لذا

فتجنب استخدام برامج الترجمة الآلية كمترجم، إنما يمكنك استخدامها فقط كقواميس، سواء قواميس مفردات أو للحصول على ترجمات مُقترحة للجمل القصيرة وشبه الجمل، مع الحذر الشديد أثناء هذا الاستخدام. يدعي البعض أن ترجمة موقع Bing أفضل من ترجمة جوجل، وهناك باحثون عرب ضمن فريق الباحثين المهمين العاملين على ترجمة Bing، من هؤلاء باحث مصري صاحب أثر كبير في نجاح الموقع. على أي حال يجب التأكيد مرة أخرى على استخدامه فقط كقاموس أو الحصول على ترجمات مقترحة دون الذهاب إلى أبعد من ذلك.

تُعد محركات البحث من الأدوات التي يمكن الاستفادة منها أيضا بجانب القواميس، فإذا كنت متحيرًا بشأن كتابة كلمة أو شبه جملة أو حتى جملة معينة، بإمكانك أن تكتبها في محرك البحث وتحصل على نصائح واقتراحات لكيفية الكتابة. على سبيل المثال إذا لم تعرف هل تكتب «Replace with» أم «Replace by»، فاكتب الاختيارين في جوجل «Replace with or Replace by» ستجد أن هناك من طرح سؤالًا مشابهًا، فمثلًا ستجد في موقع Englishforums (الرابط) الكثير من الأسئلة التي قد تخطر ببالك من هذا النوع، وستجد متخصصين قد أجابوها ونصحوا متى يُستخدم تعبير Replace by، ومتى يُستخدم تعبير Replace with، وأيهما أنسب، وأيهما أكثر شيوعًا، إلخ.



شكل ٣٣ موقع Englishforums

كما يمكنك استخدام محركات البحث في حيلة أخرى، فمثلًا إذا لم تكن متأكدًا من استخدام تعبير «النتائج العملية- Experimental Results» أم تعبير «نتائج التجريب –Experimentation Results»، فما عليك سوى أن تضع كلا منهما بين علامتي تنصيص « » وتبحث عنها في محرك البحث الذي تستخدمه، ستجد أن نتائج تعبير «Experimental Results» تعدت السبعة مليون وثلاثمائة ألف نتيجة، بينما عدد نتائج تعبير «Experimentation Results» تقريبا ثلاث وثلاثين ألف وسبعمائة نتيجة. كذلك ستجد محرك البحث قد استغرق زمنًا أطول لعرض نتائج تعبير «Experimental Results»، مما يعني أن هذا التعبير هو الأكثر شيوعًا واستخدامًا في الأوراق البحثية، فهو الأصح. يمكنك استخدام هذه الحيلة مع كلمات مفردة أو حتى جمل كاملة، لتقرر إذا كانت تركيبة جملة ما شائعة أم لا. تُستخدم هذه الحيلة كدلالة أو إشارة على الاختيار الصحيح، لكن لا تؤخذ نتائجها بشكل حاسم وقاطع. أحيانًا يظهر الفرق بوضوح كالمثال المذكور، فالتباين بين ثلاث وثلاثين ألف نتيجة لـ «Experimentation Results» وحوالي سبعة مليون نتيجة لـ

«Experimental Results» تباين كبير لا يمكن تجاهله. ويمكن استخدام هذه الطريقة في محركي البحث Bing أو Google.

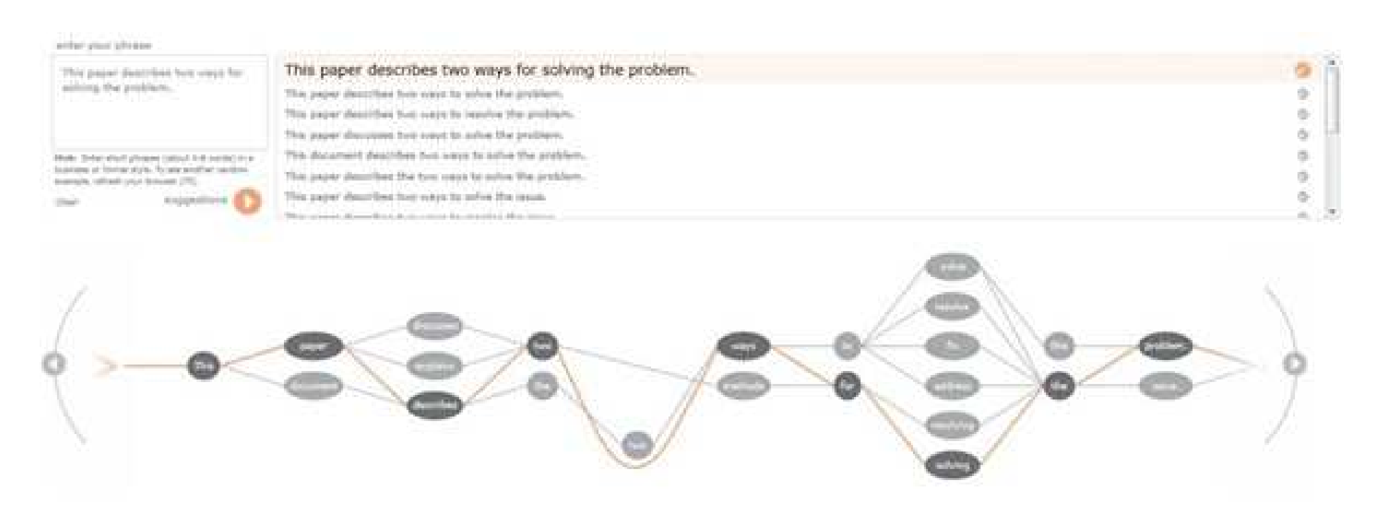


شكل ٣٤ اختلاف عدد نتائج البحث التي تحصل عليها عند استخدامك كلمتي Experimental Results و Experimentation Results

من الأدوات المفيدة أيضا والصادرة عن شركة مايكروسوفت، أداة «**مختبرات مايكروسوفت للترجمة – labs Microsoft translator**».

وهذه الأداة للعرض فقط وليست منتجًا للاستخدام، فهي أداة بحثية للتجربة فحسب، لكنها مفيدة جدًا للحصول على تركيبات جمل مختلفة ومفردات متعددة. فكرتها ببساطة أن المستخدم يكتب جملة ما، فتقوم الأداة بعرض الطرق الأخرى المستخدمة للتعبير عن نفس المعنى باستخدام كلمات أخرى، لذلك فهي من الأدوات المفيدة لكتابة مفردات متنوعة بدلًا من تكرار نفس الكلمة في الورقة البحثية بأكملها.

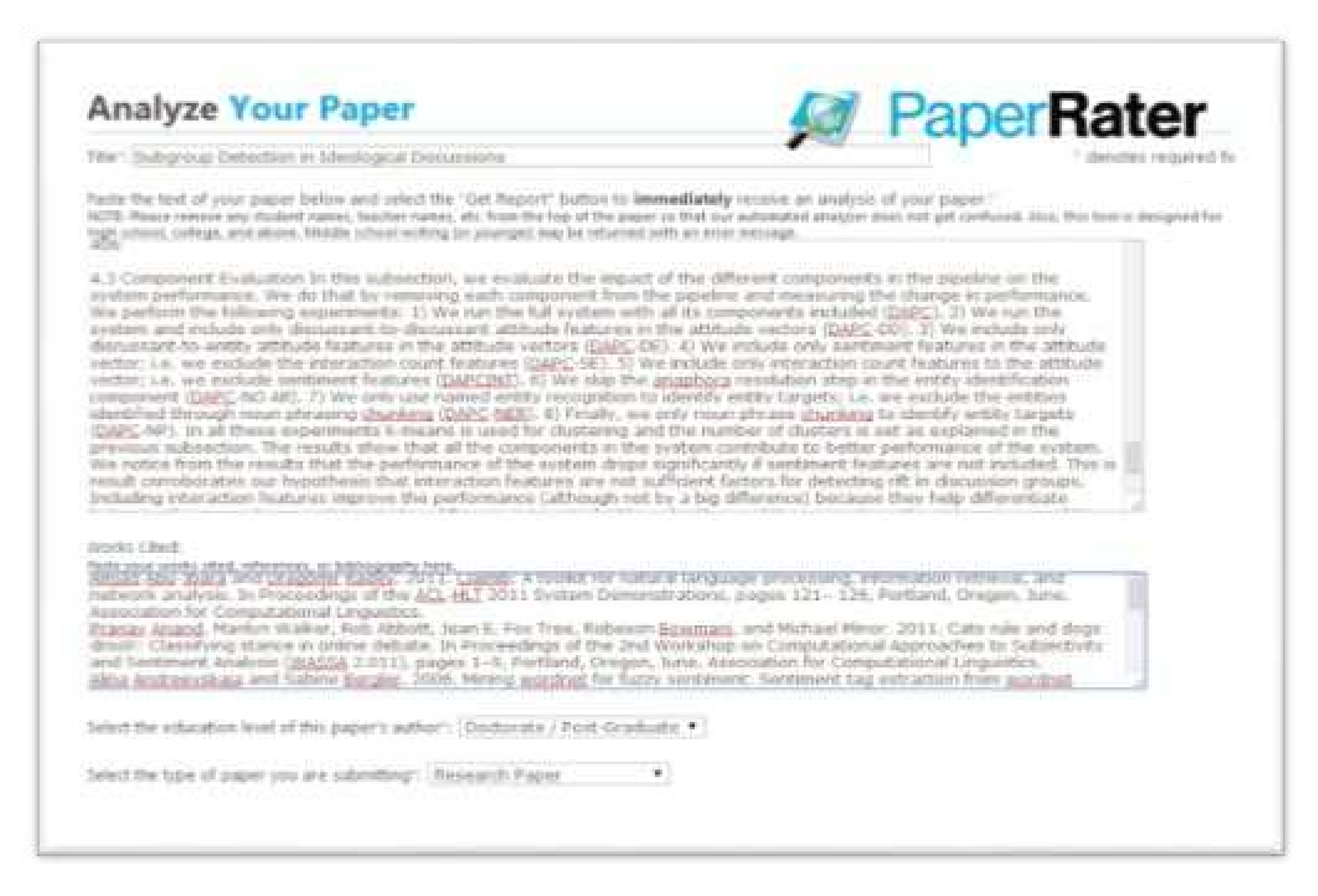
على سبيل المثال، إذا كتبت جملة «This paper describes two ways for solving the problem»، ستجد اقتراحات بديلة لكل كلمة في الجملة، فبدلًا من تكرار كلمة «طريقة –way» يمكن استخدام كلمة «أسلوب – method» بدلًا منها، وبدلًا من استخدام «describes – تصف» يمكن استخدام كلمة «تشرح – explains» أو كلمة «تناقش – Discusses». أيضا بدلًا من استخدام كلمة «two ways– طريقتان» يمكن استخدام تعبير «the ways – الطرق»، وبدلا من كلمة «to solve» يمكنك استخدام كلمات: «for solving – to address – for addressing» كمفردات أخرى لمعنى «حل» أو «عرض». وكذلك بدلًا من استخدام «problem– مشكلة» طوال الوقت، يمكن كتابة كلمة «issue – أمر». هذا المثال البسيط يوضح تعدد الاختيارات التي تطرحها الأداة ومدى تنوع المفردات الممكنة، وما عليك إلا أن تكتب الجملة ثم تختار من الاقتراحات الكثيرة التي تعرضها الأداة لنفس المعنى.



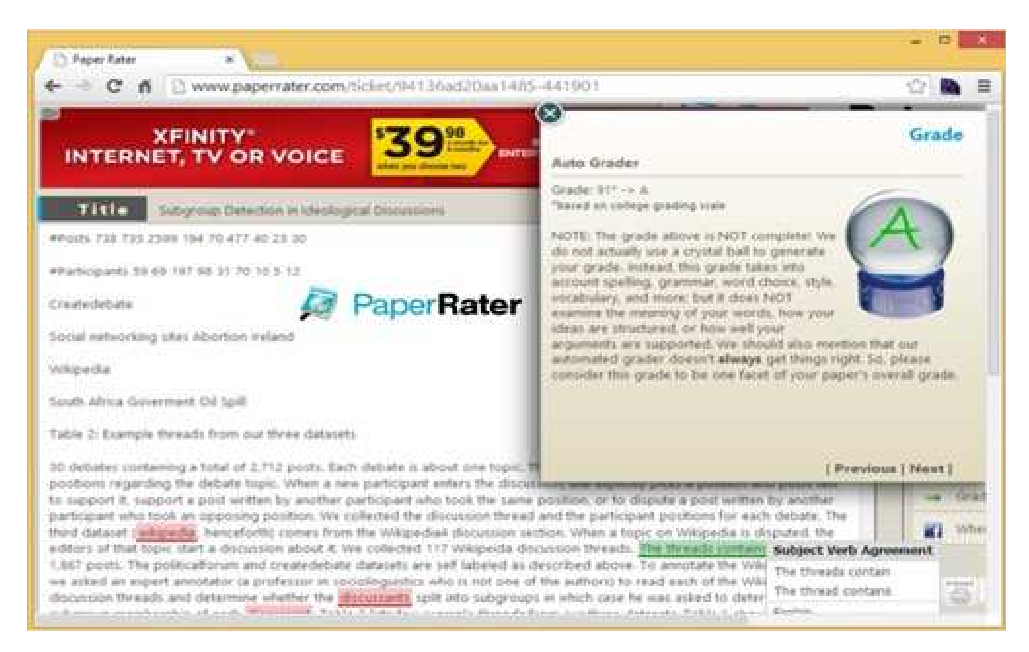
شكل ٣٥ نموذج لطريقة عمل Microsoft Lab Translator

هناك مجموعة أخرى من الأدوات تُستخدم لتقييم الورقة البحثية بكاملها، أو فقرة أو أي نص بصفة عامة. الكثير من هذه الخدمات متوفر بمبالغ ليست كبيرة ويمكن شراؤها، لكن للأسف القليل جدًا منها متوفر مجانًا. من الخدمات المجانية خدمة **Paper Rater** والتي توفر للباحث تقريرًا عن الورقة البحثية التي يُدخلها. يشمل التقرير الأخطاء اللغوية سواء مؤءالأخطاء الهجائية أو الأخطاء النحوية، أو غيرها من الأخطاء. يشمل التدقيق أيضًا المفردات التي يُنصح باستبدالها إذا كانت شاذة في سياقها مثلًا، وغيرها من معايير التقييم اللغوية. كذلك تعطي هذه الخدمة نسبة مئوية للجزء المنسوخ في الورقة البحثية، وتستطيع اكتشاف ما يُسمى بـ «السرقة الأدبية – plagiarism»، وكما أوضحنا في فصل سابق من الكتاب فهذا الأمر يُعد من المحرّمات في البحث العلمي.

ولاستخدام هذه الخدمة المجانية، عليك أن تُدخل عنوان الورقة البحثية ونوعها، ونصّها والمراجع المستخدمة فيها إلى آخره من البيانات المطلوبة في الخانات المحددة، فيقوم الموقع بإعطائك تقرير مفصَّل به درجة للورقة –A مثلًا– والتعديلات المقترحة، مثل كتابة أول حرف من كلمة «Wikipedia» كحرف كبير « capital»، أو تعديل الفعل ما إذا كان الفاعل مفردًا أو جمعًا، مثل جملة «يشمل التهديد-The threat contains» بدلًا من «يشمل التهديدات – The threats contains»، وغيرها الكثير من التعديلات والاقتراحات. لن يتسع المجال لذكر كل تفاصيل هذه الخدمة، لذا أدعوك لتصفحها بنفسك والاستفادة منها، وتظهر خدمة **Paper Rater** في أول النتائج بمجرد البحث عنها في أي محرك البحث، ويُفضل استخدام محرك **Bing**.



شكل ٣٦ مثال توضيحي لاستخدام خدمة Paper Rater



شكل ٣٧ نتيجة التقييم باستخدام خدمة Paper Rater

يوجد خدمات أخرى كثيرة مشابهة لخدمة «**Paper Rater**»، لكن بعضها –كما أوضحنا– ليس مجانيًا، مثل خدمة «**Turn it in**» التي قامت بشرائها الكثير من الجامعات وفرضت على طلابها قبل تسليم رسائل الدكتوراه أو حتى الأوراق العلمية أحيانًا أن يستخدموا هذا البرنامج ويسلموا التقرير الذي يقدمه، فيظهر فيه إن كان هناك عمليات نسخ غير مشروع أو أخطاء أو غيره. هناك أيضا برنامج «**Grammarly**» الذي يقدم الخدمة عبر الإنترنت وكذلك عن طريق التطبيق الذي يمكن تنزيله على الحاسوب.

ومن الخدمات المجانية برنامج «**AbiWord**» الذي يقدم تصحيحًا للقواعد وتدقيقا لغويًا، وأيضا يحتوي برنامج «**Microsoft Word**» على تدقيق لغوي، سواء للهجاء أو للقواعد النحوية، ويقدم كذلك اقتراحات للتعديل، توجد تلك الخاصية في النسخة الإنجليزية وحديثا تضمنتها النسخة العربية أيضًا.

وقبل أن ننتهي من عنصر أدوات اللغة، بقي أن نذكر خدمة أخرى مهمة تفيدك كباحث إذا كانت متوفرة لدى جامعتك. يقدم قسم اللغة الإنجليزية في كثير من الجامعات العالمية خدمة: «تدقيق لغوي-Proofreading»، فأغلب هذه الجامعات يدرس بها طلبة أجانب ليست اللغة الإنجليزية لغتهم الأولى. إذا كانت الخدمة متوفرة في الجامعة التي تدرس بها –ستتأكد من هذا الأمر ببحث بسيط– فبإمكانك أن تذهب لقسم اللغة الإنجليزية، وتجلس بعض الوقت لتتناقش مع أحد مقدمي الخدمة وسيعطيك الاقتراحات والنصائح اللازمة لتعديل الورقة البحثية.

على سبيل المثال، احتاج أحد أفراد فريق علماء مصر في عامه الأول للالتحاق بالماجستير في الولايات المتحدة إلى من يساعده في التدقيق في «خطاب الغرض Statement of Purpose» و«خطاب البحث Research Statement» أثناء تقدمه للدكتوراه، فعرضهم على أحد متخصصي اللغة في قسم اللغة الإنجليزية بجامعته – جامعة ميتشجن– وبعد التعديل ظهر الفرق واضحًا واستفاد من نصائحه بشدة.

ربما تتوفر هذه الخدمة في الجامعات المصرية أو العربية بصفة عامة، فإذا كانت متوفرة ننصحك بالاستفادة منها بجانب البرامج والخدمات الإلكترونية التي تحدثنا عنها سابقًا.



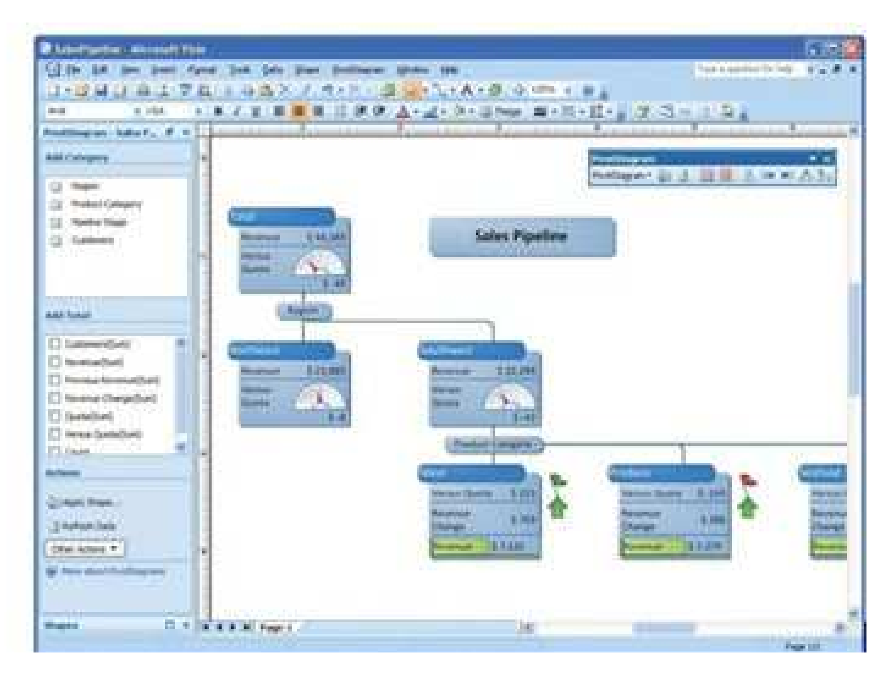


شكل ٣٨ أمثلة للخدمات التي تقدم تصحيح القواعد النحوية واكتشاف السرقة الأدبية

٢. أدوات العرض والتوضيح Illustration:

المقصود بأدوات التوضيح هي الأدوات التي تُستخدم في رسم الأشكال التوضيحية للأفكار في الورقة البحثية. من أشهر هذه الأدوات خدمة **Visio** التي يعرفها كثير من الباحثين، هذه الخدمة مُقدمَة من مايكروسوفت ضمن مجموعة الأوفيس. من مميزات مايكروسوفت أنها تعقد اتفاقية مع كثير من الجامعات لتوفير «**حزمة برامج مايكروسوفت- Microsoft office Package**» مجانًا للطلبة، فستجد مثلًا طلبة جامعة «**ميتشجن**» وغيرهم من دارسي الجامعات العالمية يستخدمون برامج مايكروسوفت –أو على الأقل برنامج Visio وما يشبهه– مجانًا، لذا فبإمكانك الاستفادة من هذا البرنامج وخصائصه مجانًا. على سبيل المثال يُمكن رسم «أشكال بيانية Diagrams»، أو «خرائط تدفق Flowcharts»، وغيرها من العمليات، فهذا البرنامج من الأدوات المهمة جدًا لإضافة الأشكال التوضيحية إلى الأوراق العلمية.



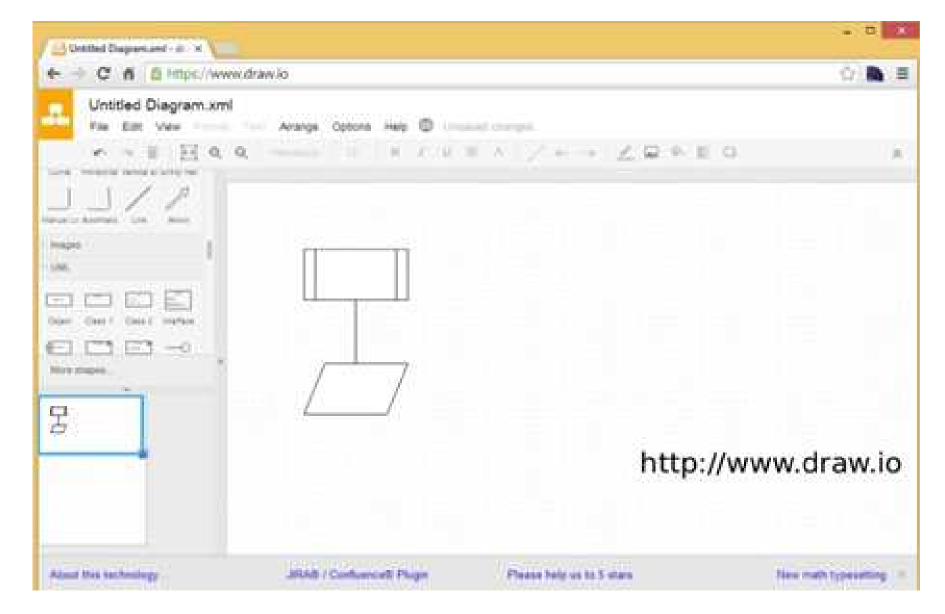


شكل ٣٩ برنامج Visio من ضمن مجموعة Ms Office

هناك خدمة مجانية أخرى من خلال الإنترنت تُستخدم عبر المتصفح مباشرة، هي خدمة «Draw» ويمكن زيارتها عبر (الرابط).

ستجد أن بها نسبة كبيرة من الخصائص الموجودة في برنامج **Visio** لكن استخدامها من خلال المتصفح نفسه، فيمكن رسم وحفظ وإرسال الرسوم على هيئة صورة **PNG**، أو **JPG**، إلخ. فهذه أيضًا من الأدوات المهمة المفيدة في الرسم الإيضاحي.

وهناك بعض البرامج الأخرى مثل **Coreldraw** و **Adobe illustrator** و **Autocad** وغيرها.



شكل ٤٠ خدمة draw.io لإنشاء الأشكال التوضيحية

٣. أدوات التنسيق وتحرير الورقة البحثية Styling and editing:

أغلب المجلات البحثية والمؤتمرات تعطيك إرشادات عن كيفية كتابة وتصميم الورقة البحثية، وبالإضافة لهذه الإرشادات فهي تزودك ب (Template) أي قالب جاهز يمكن استخدامه كنقطة انطلاق لكتابة الورقة، حيث تستخدم هذه القوالب في أحد البرنامجين، إما برنامج **LaTeX** أو **MS Word**.

مثال: مؤتمر **ACL 2014** المختص بال (Computational Linguistics) ستجد أنه يعرض لك قالبين أحدهما لبرنامج **LaTeX** والآخر **MS Word**.



ACL 2014 Style Files:
Important: Remove authors information from your manuscripts when submitting them for blind review!

LaTeX	MS Word
acl2014.tex	acl2014.dot
acl2014.sty	acl2014.pdf
acl2014.pdf	
acl.bst	

شكل ٤١ مؤتمر ACL ٢٠١٤ يعرض قالبين أحدهما لبرنامج LaTeX والآخر MS Word

برنامج MS Word:

بالضغط على قالب المستند ستظهر لك صفحة القالب لتبدأ بكتابة ورقتك البحثية، ويحمل هذا القالب التنسيق المطلوب للكتابة بمعنى أنك لن تحتاج أن تغير نوع الخط أو حجمه والهوامش والمحاذاة وغير ذلك، عليك فقط أن تدخل بيانات بحثك من عنوان ومؤلفين وخلاصة البحث وما إلى ذلك.

برنامج Latex:

برنامج لاتكس عبارة عن لغة ترميزية (Markup Language) تحتاج إلى بعض الجهد والتعلم والممارسة، فإذا

أردت كتابة معادلة ما باستخدام هذا البرنامج، فستكتبها بلغة ترميزية أو أوامر شبه برمجية في ملف الكتابة، وعند التحويل لملف امتداده pdf فستظهر لك المعادلة بشكلها الفعلي وليس كرموز.

قد يبدو التعامل مع برنامج **لاتكس** صعبًا في البداية نتيجة لوجود هذه الأكواد مقارنة ببرنامج **MS Word** الذي تشرع بالكتابة فيه مباشرة، إلا أنه مفيد جدًا عند كتابة رسائل الماجستير والدكتوراه الطويلة.

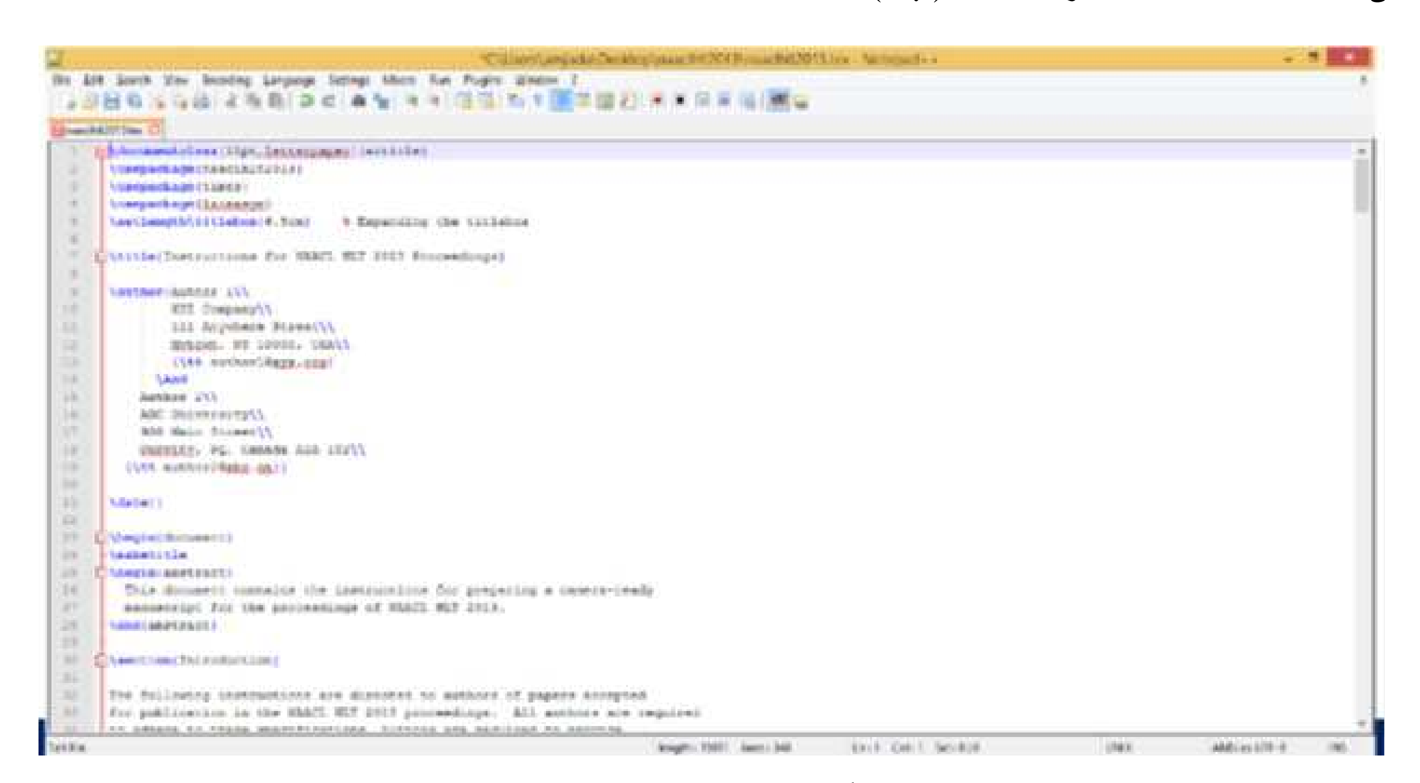
عند استخدام برنامج **لاتكس** فإن المؤتمر أو المجلة البحثية ستعرض لك عدة ملفات، الملف الأول والذي ستقوم بإدخال الأكواد عليه يكون امتداده tex بينما الملفات الأخرى تكون امتداداتها pdf والذي سيخرج فيه الصورة النهائية، وbst الخاص بتصميم الفهرسة للمراجع، إضافةً إلى sty الخاص بتصميم الورقة.

ومن مميزات اللاتكس أنه إذا انتقلت من مؤتمر لآخر له تعليمات مختلفة في الكتابة فكل ما عليك هو أن تغير التصميم فقط أي الملف الذي امتداده sty وتبعًا له سيتغير شكل الورقة إلى التصميم الخاص بالمؤتمر أو المجلة الجديدة التي انتقلت إليها، وهذا سيوفر عليك الكثير من الوقت، فعلى سبيل المثال لو بدأت في كتابة رسالة الدكتوراه الخاصة بك ثم تم الإعلان عن تعليمات جديدة خاصة بالشكل والتصميم للرسائل، سيكون من المرهق بالطبع أن تقوم بتغيير تصميم كل صفحة على حدة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك خاصية ببرنامج **MS Word** تمكنك أيضًا من تغيير نمط الصفحات دفعة واحدة وتسمى (Apply document template) لكن برنامج **الليتكس** يؤدي ذلك بشكل أسهل وأسرع.

مثال:

بعد الدخول إلى القالب الخاص بالبرنامج يمكنك أن تبدأ مباشرة بإدخال البيانات على الملف ذي الامتداد (tex) فتكتب العنوان واسم المؤلف وخلاصة البحث، ولن تضطر لتغيير نوع وحجم ولون الخط حيث تم تحديدهم سلفًا من خلال ملف التنسيق ذو الامتداد (sty).



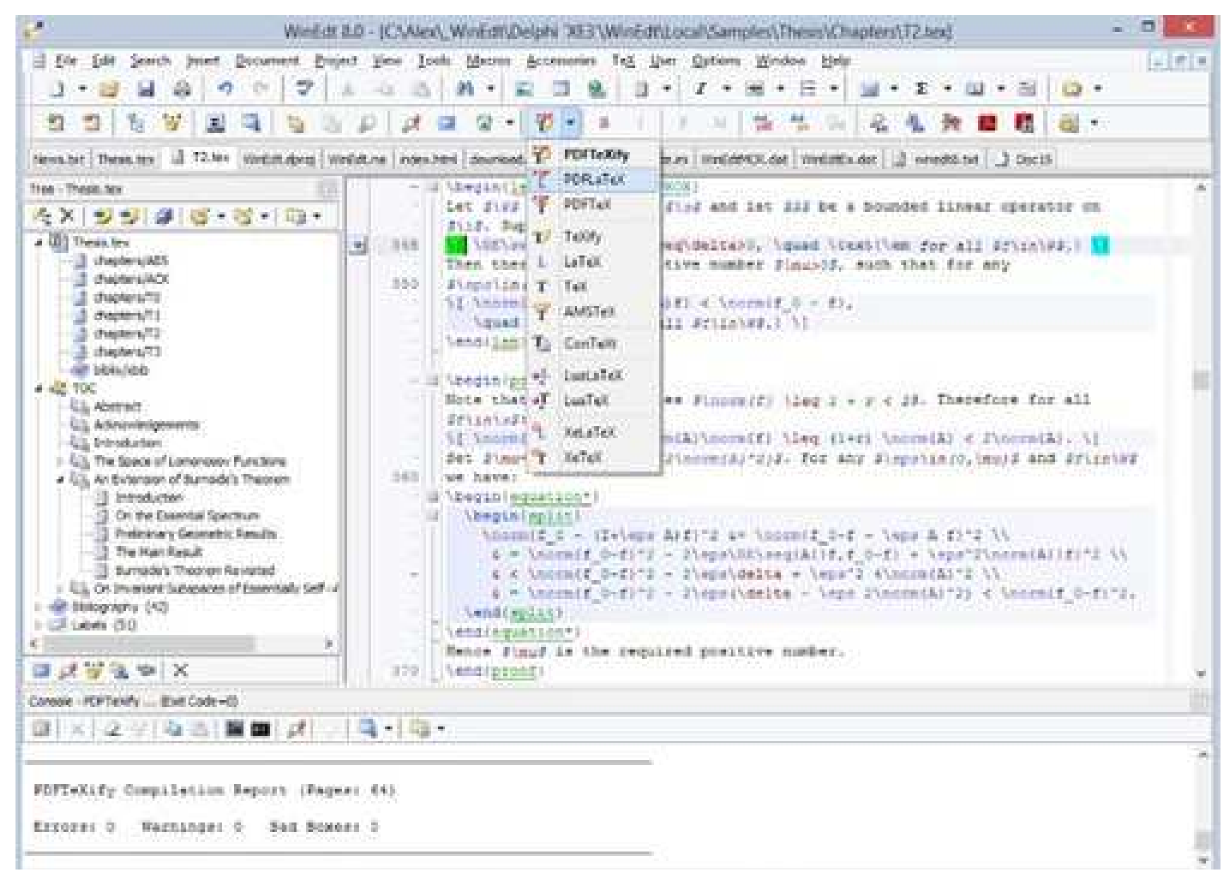
شكل ٤٢ مثال لاستخدام برنامج LaTeX

ويتطلب استخدام برنامج لاتكس وجود نوعين من الأدوات:

مكتبة بها تعريفات خاصة باللغة الترميزية للبرنامج (TEX distribution) ومنها: **Mik TEX** والذي يمكن أن تصل إليه من (الرابط).

ومنها أيضًا **TexLive**.

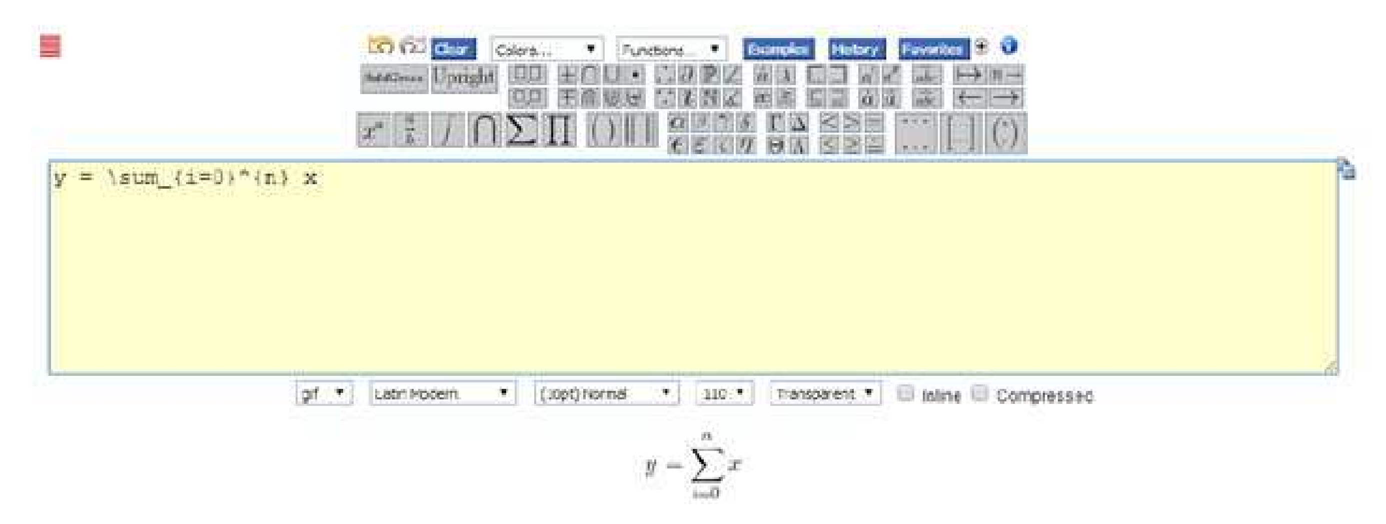
برنامج لتحرير النصوص ولك حرية الاختيار لنوع البرنامج مثل **Notepad** وما شابه. ومن خلال (الرابط) يمكنك الاختيار بين برامج تحرير النصوص المختلفة، حيث تجد قائمة بها العديد من برامج التحرير منها **Win Edit** وهو ليس برنامجًا مجانيًا إلا أن سعره مناسب ومزاياه كثيرة فهو يساعدك في كتابة الجداول وإدراج المعادلات والكثير من المهام كما يمكنك من تحويل ملفك إلى ملف امتداده pdf بكل سهولة عن طريق الضغط على **PDFLaTeX**.



شكل ٤٣ واجهة استخدام برنامج WinEdt

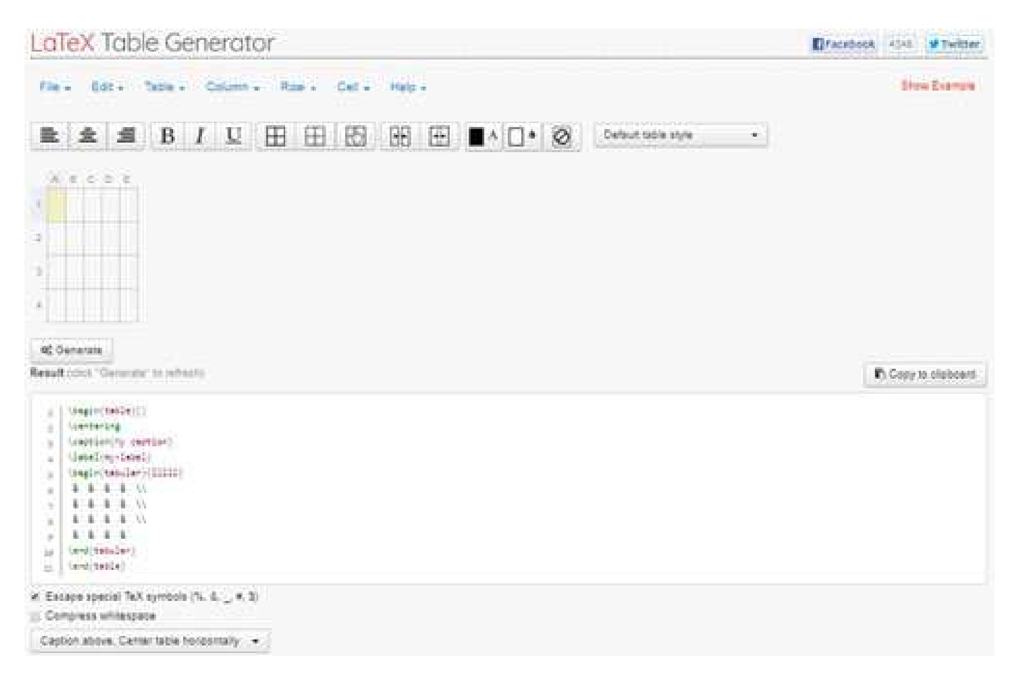
هناك مصادر يمكنك عن طريقها تعلم برنامج **اللاتكس** بكل سهولة عبر (الرابط الأول) و (الرابط الثاني) .

هناك أدوات مُساعِدة عند استخدامك برنامج **اللاتكس** يمكن الاستفادة منها مثل محرر المعادلات (**Latex Equation Editor**) من (الرابط) حيث يمكنك من خلاله كتابة المعادلات وسيعطيها كودًا أو رمزًا معينًا، وكل ما عليك فعله أن تنسخ هذا الرمز إذا احتجت إلى كتابتها أو تكرارها وستظهر مباشرة في النص.



شكل ٤٤ مثال لمحرر المعادلات (Latex Equation Editor)

أما بالنسبة للجداول فيمكنك الاستعانة بـ **Latex Table Generator** وهو عبارة عن أداة لاستحداث الجداول وبه خصائص كثيرة كدمج الخلايا في الصفوف أو الأعمدة، ويمكنك أن تدخل إليها البيانات مباشرة وهذه الخصائص قد لا تكون متوفرة في أدوات أخرى مثل برنامج التحرير **Winedit**.



شكل ٤٥ مثال لمنشئ الجداول LaTeX Table Generator

٤. أدوات كتابة المراجع والاستشهاد Referencing and Citation

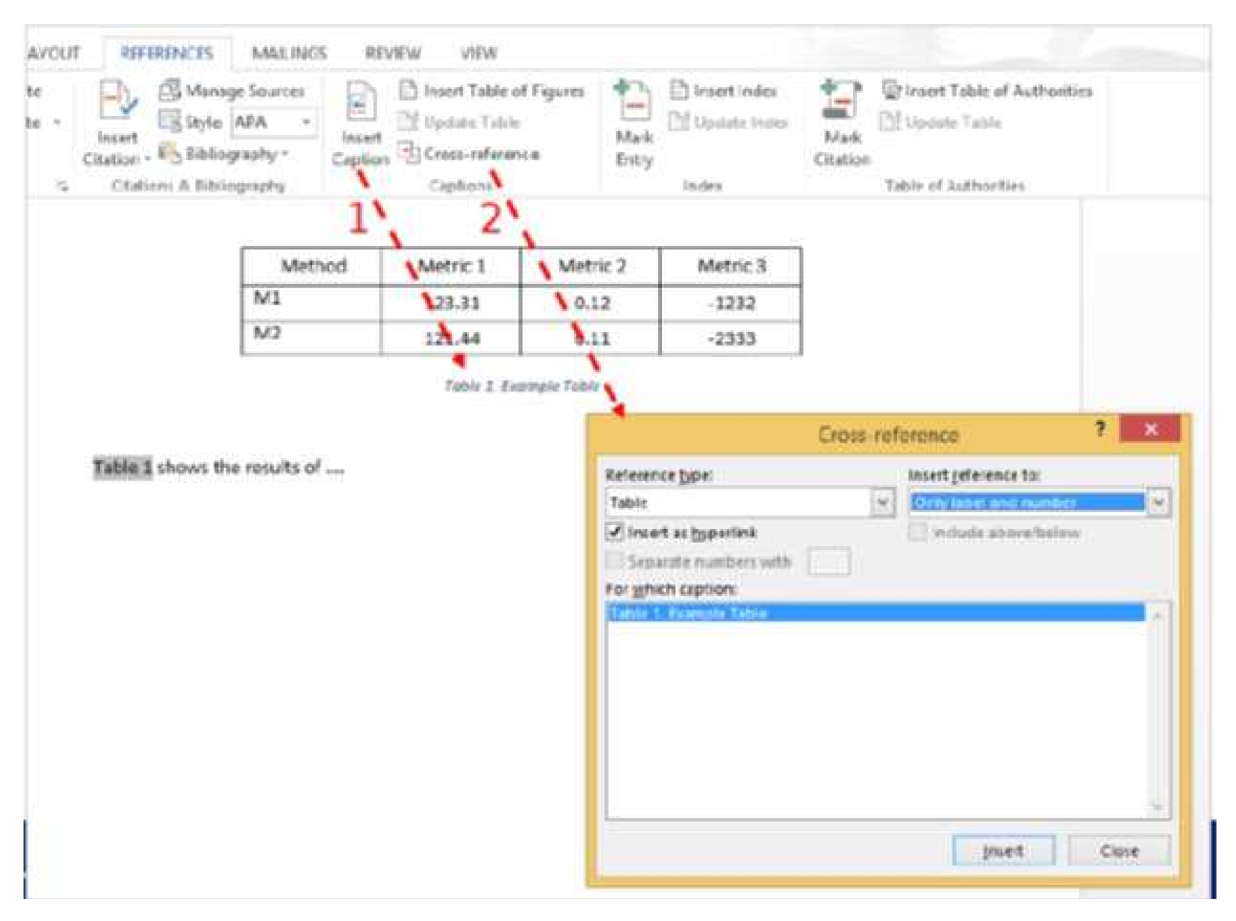
في حالة برنامج **MS Word** ستجد أن هناك تبويبًا كاملًا به العديد من الأزرار والأوامر يُسمَّى المراجع References ويجب عليك دراسة هذا التبويب واختياراته وأوامره بعناية، فعلى سبيل المثال ستجد به أمرًا يسمى Table of Content يمكن عن طريقه إدراج جدول بالمحتويات كما يمكنك أيضًا إضافة ملاحظات لتظهر لك في نهاية الصفحة من خلال أمر Insert Footnote، وكذلك يمكنك إدراج استشهاد المراجع وما شابه ذلك. وفيما يلي نتناول مثالين عن إدراج المراجع في **MS Word**:

المثال الأول

لو أردت كتابة تعليق أو تعقيب (Caption) على جدول ما في ورقتك البحثية، فكما هو موضح بالصورة (شكل ٤٦) ستختار insert caption ثم تقوم بكتابة تعليقك في المربع الحواري الذي سيظهر لك.

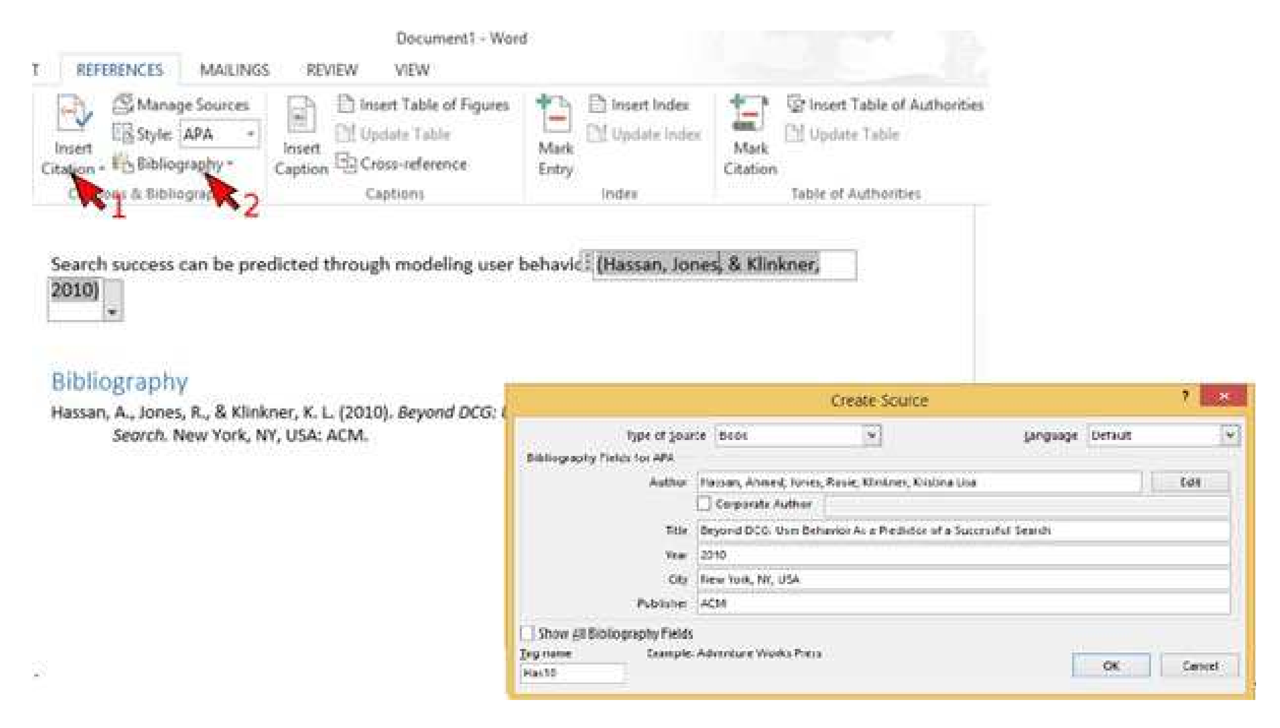
المثال الثاني

أثناء كتابة ورقتك البحثية ستحتاج في بعض المواضع إلى الإشارة لنتائج ما قد تم إدراجها في جدول سابق، فتكتب مثلًا "table 1 يعرض نتائج كذا"، وعندما تقوم بذلك لا تكتب كلمة (Table ١) يدويًا، بل قم بالضغط على Cross Reference وستظهر لك قائمة بالجداول الموجودة بالنص ومن ثم اختر الجدول المنشود، ولديك عدة اختيارات في الإشارة للجدول فمن الممكن أن تشير إليه برقم الجدول فقط، أو اسمه ورقمه معًا، أو رقم الصفحة الموجود بها الجدول، وهذه الخاصية مهمة جدًا، فلو أنك كتبت رقم الجدول بدون استخدام Cross Reference وتغير رقم هذا الجدول فسيكون عليك إعادة كتابة التعليق على الجدول من جديد، ولكن مع هذه الخاصية سيتغير الرقم تلقائيًا مما يوفر لك الوقت والمجهود ويضمن لك الدقة أثناء الكتابة.



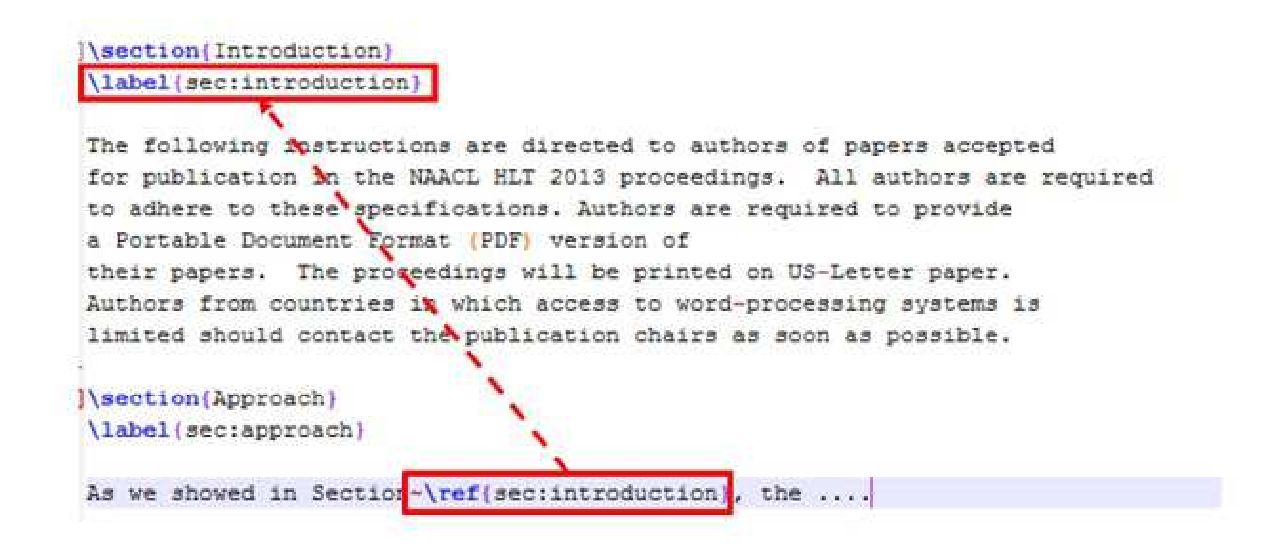
شكل ٤٦ مثال على استخدام MS Word في إدارة المراجع

ويمكنك أيضًا عن طريق برنامج **MS Word** أن تستشهد بالأوراق البحثية الأخرى التي استعنت بها أثناء عمل الرسالة وتدرجها كمصادر ومراجع لرسالتك عن طريق الضغط على Insert Citation ثم تدخل معلومات الورقة التي تريد إيرادها من مؤلفين وعنوان وتاريخ وما شابه ثم تضغط ok. وفي النهاية بعد أن قمت بإدراج جميع المراجع، يمكنك عرضها جميعًا في قسم المراجع بنهاية الورقة عن طريق عمل فهرسة بالضغط على Bibliography واختيار التصميم المناسب للفهرسة، وهذه الخاصية توفر لك الكثير من الوقت المهدر إذا ما كتبت المراجع بشكل يدوي.



شكل ٤٧ خاصية Create Bilbliography الموجودة في برنامج MS Word

أما في حالة برنامج **اللاتكس** فإذا أردت أن تستفيد من خاصية Cross reference فتشير مثلًا إلى جدول أو صفحة، فيكون عن طريق إضافة ما يسمى label وتكتب بداخله اسم الجزء الذي تريد أن تشير إليه لاحقًا وليكن جزء المقدمة مثلًا، فتكتبه كالتالي «/Label(Sec: introduction)»، فإذا وصلت للجزء الذي تريد أن تشير فيه إلى هذه المقدمة فتكتب نفس الكلمة التي كتبتها سابقًا داخل الـ Label مع إضافة ref قبلها كالتالي «/Label(Sec: introduction) » وبذلك تكون قد أشرت إليها بخاصية Cross reference التي تتضمن الترتيب التلقائي وغيرها من المزايا التي ذكرناها سابقًا.



شكل ٤٨ استخدام خاصية Cross Reference في برنامج LaTeX

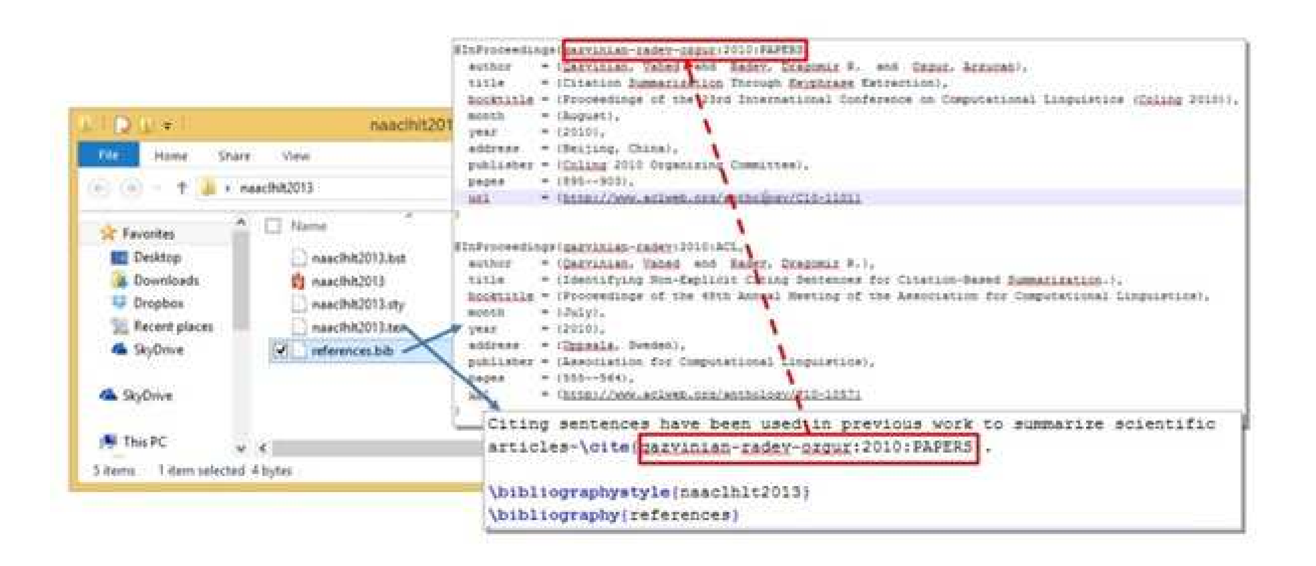
طريقة إدراج «المراجع citation» عن طريق برنامج اللاتكس:

كما ذكرنا سابقًا عند الكتابة باستخدام اللاتكس فإن المؤتمر أو المجلة يعطيك مجلدًا يحتوي على مجموعة من الملفات بامتدادات مختلفة، وكان أحد هذه الملفات الملف المختص بتصميم فهرسة المراجع والذي يحمل امتداد bst أي Bibliography Style .

أفضل طريقة لإضافة المراجع هي إنشاء ملف جديد وتسميه مثلًا References.bib، ويجب أن يكون امتداده bib من bibliography ويتم إدراج المراجع فيه كما ذكرنا سابقًا عن طريق Google scholar بالضغط على Cite والذي يمكنك من الحصول على المراجع بصيغ مختلفة منها bibtex والذي ستقوم باختياره فتحصل على قاعدة بيانات جاهزة تحتوي على المراجع وما عليك إلا أن تقوم بعمل نسخ ولصق منها إلى ملفك الذي يحمل امتداد bib.

وإذا احتجت بعد ذلك أثناء الكتابة في ملفك الأساسي الذي يحمل امتداد Tex أن تُورد مرجعًا بجوار فقرة ما، فعليك أن تستخدم طريقة الـ Label التي ذكرناها سابقًا ونسخ الكود الخاص بالمرجع من ملف المراجع ولصقه في الملف الأصلي Tex.

وفي نهاية الملف، اطلب منه استخدام أسلوب المراجع (bibiliography style) بحيث تحدد إدراج المراجع (bibiliography) من ملف معين. وبعدها مباشرة عند تغييره إلى صيغة (PDF)، سيُدرج كل المراجع من الملف ويضعها في أماكنها الصحيحة، بالطريقة الصحيحة. كما في الصورة (شكل ٤٩)



شكل ٤٩ قائمة المراجع بامتداد .bib و من خلالها يمكنك الحصول على قاعدة بيانات للأبحاث المستخدمة

أسئلة وأجوبة متعلقة بالفصل الثامن

١. هل يمكن استخدام صور (الدوال) الموجودة على موقع جوجل كمصدر موثوق منه داخل ورقة علمية؟

لا يفضل استخدام صور (الدوال) من موقع جوجل بداخل ورقة علمية، لأنه سواء أُخذت هذه الصورة عن طريق عمل نسخ للشاشة «Print screen» أو بأي طريقة أخرى، فلن تكون على درجة جيدة من الوضوح والدقة، كذلك سيكون من الصعب ضبط مقياس رسمها أو إحداثياتها، لذا يُنصح باستخدامها فقط داخل عرض تقديمي، أو خلال لقائك مع المشرف على الرسالة، بغرض الشرح والتوضيح، أما إذا كان بحثك يحتاج لمثل صور هذه (الدوال)، فيُنصح باستخدام «**Excel**» أو «**Matlab**» للحصول عليها.

٢. بعض الطلاب قليلي الخبرة أو المعرفة بالتحليل الإحصائي «statistical analysis» ولا يستطيعون استخدام البرمجيات الخاصة، فبم تنصحهم؟

إذا كانوا بالفعل يحتاجون لاستخدام التحليل الإحصائي في أبحاثهم، فيجب عليهم أن يبحثوا عن برامج تعليمية أو دورات في هذا المجال، ربما تجدون على موقع (**كورسيرا**) دورة متعلقة بالتحليل الإحصائي أو بطرق البحث «research method»، أي منهما يحتوي على أساسيات وكيفية التحليل الإحصائي لأية بيانات، فالنصيحة هنا أن تبحثوا عن مصادر للتعلم، سواء كانت دروس مكتوبة أو دورات أو أن تستعين بمن لديه خبرة في هذا الأمر.

٣. بخصوص مولد الدراسات الاستقصائية «survey generator»، هل توجد برمجيات متاحة بالفعل للاستخدام، أم أن هذا لا يزال في طور البحث؟

لا توجد أداة من هذا النوع، لكن هناك بعض الجهود البحثية لإنتاجها.

٤. بخصوص المراجع، هل تتم عملية البحث باستخدام محركات بحث أو من خلال برنامج مزود بقاعدة بيانات؟

على حد علمي، البرامج الشبيهة بـ « **Mendeley**» لديها قاعدة بيانات خاصة بالبرنامج، تُخزَّن فيها الأوراق البحثية التي يتم تجميعها من قواعد البيانات الأخرى المنتشرة على الإنترنت، سواءً قاموا بتخزين الورقة كاملة أو على الأقل العنوان والمعلومات الرئيسية للورقة البحثية، إذا فمعلومات الورقة مُخزنة داخل قاعدة البيانات الخاصة بالبرنامج.

البعض الآخر من هذه البرامج، تستخدم محركات بحث مثل **Google Scholar**، وهناك أيضًا برنامج **Publish or Perish** لكنه غير متخصص تمامًا في تنظيم المراجع، هذان الموقعان يستخدمان «**Google Scholar**» و «**Microsoft Academic Search**» للبحث والوصول للأوراق البحثية المطلوبة.

أما بالنسبة لـ **Mendeley** تحديدًا، فلديهم قاعدة بيانات خاصة، والتي يقومون بتغذيتها وتحديثها باستمرار من المصادر الرئيسية في العالم للأوراق البحثية، فعندما تبحث يقوم البرنامج بالبحث عما أدخلته في عناوين أو محتوى أو ملخص الأوراق البحثية المخزنة عنده.

٥. هل برنامج «Mendeley» مجاني؟

نعم، **Mendeley** مجاني، ولكن أمثاله من البرامج كـ **endnote** و**RefWork** غير مجانية، بينما برنامج **zotro** بعض خدماته مجانية والبعض الآخر برسوم.

٦. هل تحتوي قاعدة بيانات «Mendeley» على أوراق من «ScienceDirect“؟

لا أعلم، بإمكانك الذهاب لموقع البرنامج، وغالبًا يتم ذكر أسماء قواعد البيانات التي يجمعون منها الأوراق.

تمارين على الفصل الثامن

الأسئلة المقالية:

١. وضح كيف تكتب المصادر بشكل صحيح ومُرتَب في ورقتك العلمية؟ اذكر مثال. (يفضل ألا تتجاوز إجابتك المقالية ٤٠٠ كلمة).

الأسئلة الاختيارية:

١. أداة الترجمة من مايكروسوفت تساعد صاحب البحث في

- o نشر البحث بشكلٍ واسع
- o البحث مباشرةً عن الأبحاث الحديثة
- o ترجمة الكلمات إلى مرادفاتها من اللغات الأخرى

٢. تحتاج إلى إذن بالدخول إلى كل قواعد المعلومات البحثية الآتية ما عدا

- o PubMed
- o arXiv
- o IEEE Xplore
- o ISI web of Science

٣. كل هذه الأدوات يمكن استخدامها لحفظ الأبحاث ما عدا

- o Google Drive
- o Google Scholar
- o One Drive
- o Dropbox

ضع كلمة صح أو خطأ

١. من محركات البحث المستخدمة في الحصول على أوراق بحثية منشورة حديثًا Google Scholar.

٢. من المسموح به استخدام مواقع لترجمة ورقة بحثية كاملة، وفي نفس الوقت من الممنوع استخدامها في ترجمة كلماتٍ قليلة من المحتوى.

٣. كي تكون شخصًا ناجحًا، يجب أن تقضي معظم الوقت في منطقة المهم/العاجل من صندوق

(أيزنهاور).

٤. **لإضافة المراجع إلى ورقتك البحثية، يمكنك أن تستخدم Mendeley and/or Endnote.**

٥. **يمكن استخدام محرك بحث جوجل لحل مسألةٍ حسابية.**

٦. **يجب أن تكون حريصًا جدًا عند استخدام أدوات الترجمة في ترجمة الورقة العلمية كاملة.**

٧. **يعتبر LaTeX نظام كتابة عالي المستوى وهو مناسب أكثر من برامج الـ MS Word لكتابة الرموز العلمية المُعقدة.**

تمارين عامة على الكتاب

١. بأسلوبك الخاص، قم بتقديم نفسك: مؤهلاتك الدراسية – خبراتك – خططك المستقبلية وما الذي تسعى وراء تحقيقه في مجال البحث العلمي. (يفضل ألا تتجاوز إجابتك المقالية ٤٠٠ كلمة).

٢. أنت مدعو للحديث عن موضوع في مجال دراستك وإذا لم تكن قد تخصصت بعد يمكنك اختيار موضوع في مجالات اهتمامك. لك مطلق الحرية في اختيار الموضوع وما عليك إلا استخدام لغة بسيطة وتذكر أن القارئ قد يكون غير متخصص في مجال دراستك. (يجب ألا تقل الإجابة عن ٣٠٠ كلمة ولا تتعدي الـ ٤٠٠ كلمة).

ملاحظة: يمكنك أن تناقش الآتي:

- لماذا تحب هذا المجال أو لماذا أنت متحمس لعمل أبحاث علمية فيه؟
- ما أهمية هذا المجال أو الموضوع لتطور البشرية؟
- ماذا تتوقع أن تكون مساهمتك في هذا المجال؟
- ماذا تتوقع أن يحمل المستقبل من تطورات في هذا المجال؟

الفصل التاسع

أسئلة وإجابات حول البحث العلمي



البشر مولعون بالتساؤل، وهذا هو أساس العلم.

-رالف والدو إيمرسون، شاعر أمريكي

الفصل التاسع
أسئلة وإجابات حول البحث العلمي

أسئلة خاصة بمرحلة إعداد البحث

- **كيفية إيجاد الأفكار الجديدة؟**

س: ما مصادر الأفكار الجديدة للورقة البحثية؟

(د. إسلام حسين)

الأفكار لها مصادر كثيرة جدًا، منها المجلات، أو الأخبار التي تسمعها من وسائل الإعلام، أو المؤتمرات التي تحضرها، أو نقاشاتك اليومية من زملائك، ... إلخ. وبما أن مجال عملك هو البحث، فعليك التهيؤ لاستقبال الأفكار دائمًا، فقد تأتيك من حيث لا تعلم. أما المصدر المتعارف عليه عند الباحثين، هو حضور ندوات علمية لأحد المتخصصين في نفس مجالهم البحثي، بهدف التعلم، فمثل هذه الندوات تفتح أمامهم آفاقًا وأفكارًا جديدة. ومن المصادر التي تهمني شخصيًا، مواقع التواصل الاجتماعي، لسهولة تصفحها، واحتوائها على الكثير من المجلات والصفحات العلمية. فاحرص على أن توسع دائرة اهتماماتك، واقرأ كثيرًا، وداوم على الاطلاع على الصفحات العلمية على مواقع التواصل الاجتماعي، واحضر المؤتمرات العلمية، والندوات التي تُقام على شبكة الإنترنت، وتابع المناقشات العلمية قدر استطاعتك، وتواصل مع الآخرين، وقم بالدعوة إلى مجموعات عمل في مجالك، حتى ولو كان ذلك عن طريق حدثٍ على موقع التواصل الاجتماعي. المهم أن تبقى في ظل أجواء علمية.

س: ما الطريقة التي يمكنني من خلالها الحصول على أطروحة بحثية (Thesis)؟

إذا كنت تبحث عن نقطة بحثية معينة للعمل عليها في الماجستير أو الدكتوراه فعادةً ما يكون عملك مع مشرف، ويقوم هذا المشرف بطرح بعض الأفكار عليك، ثم تختار أنت منها، وهذا ما يحدث في مصر.

أما إذا كانت الدراسة خارج مصر فإنك تتقدم عادةً إلى مشرف يعمل على ٢-٣ مشروعات بحثية، وعندها سيُبين لك أنه يريد منك العمل على مشروع ما من هذه المشاريع.

وعندما تبدأ في العمل على هذا المشروع وتنخرط فيه وتتناقش فيه مع زملائك ومع الاجتماعات الأسبوعية مع المشرف ستجد نقطة لبحثك.

ونقول للذين ليس لديهم خبرة بالبحث العلمي: إن الأطروحة البحثية (Thesis) ستظهر في بداية الأمر بتوجيه من المشرف وبعد فترة ستتمرس أنت على هذه المهارة، وتتكون لديك أفكار كثيرة تستشير المشرف في جدواها، وستتوالى الأفكار بعد ذلك، إلا أنك ستحتاج غالبًا مساعدةً من المشرف في بداية الأمر.

- **هل من المسموح نقد البحث السابق، في بحث جديد؟**

س: إلى أي حد يُسمح لي بأن أنتقد بحثي السابق في عمل بحثي جديد، وما الطريقة المتبعة في ذلك؟ وهل لهذا تأثير سلبي على سمعتي أو مكانتي؟

(د. إسلام حسين)

هذا الموضوع تحكمه الكثير من الأعراف المتداولة داخل الأوساط العلمية، وليس من الجيد أن يصرح أحدهم في بحثه الجديد قائلًا: كل ما فعلته كان خطأً! ويحدث أحيانًا أن ينشر مؤلف ما ورقة بحثية، في سنة كذا، ثم ينشر نفس المؤلف ورقة بحثية أخرى بعد عدة سنوات، فيها تنقيح لنتائج الورقة الأولى. وهو ما مررت به قبلًا؛ إذ عقّب أحد الباحثين على نتائجه قائلًا: إن هذه النتائج التكميلية هامة جدًا، فهي تُظهر بعض نقاط الضعف في الدراسة السابقة. وبالطبع يتم هذا الأمر بشكل دبلوماسي، فاللغة المستخدمة لا تكون نقدية، لأن أحدًا لا يهاجم بحثه، ولا يتوقع من أحد فعلَ ذلك، فحتى ولو كنت تعترض على بحث شخص آخر فهناك لغة معينة للنقد، واللغة التي تستخدمها لنقد نفسك هي لغة دبلوماسية توضح بها للناس أنك خلال الفترة ما بين البحث الأول والثاني اكتشفت أشياءً أخرى أو توصلت إلى طرقٍ أفضل. ومتى شعرت أن بحثك يحتاج إلى النقد أو الاستدراك، فيجب أن تقوم أنت بذلك. ولا تنتظر حتى يأتي شخص آخر وينقده لك.

(د. خالد الأشموني)

سأضرب مثالًا عمليًا، لنفترض أنني صنعت شيئًا ما، أو صممت نظامًا معينًا، وبعدها كل سنة أو اثنتين أقوم بتطوير هذا النظام ليكون أفضل من السابق، فمن الطبيعي عندما أقوم بالمراجعة، سأقول –مثلًا -: إن كفاءة النظام القديم كانت (كذا)، وفي هذا التطوير الجديد نعرض تصميمًا أفضل بطرقٍ أفضل، لعدة أسباب، وهي كذا وكذا. وبالطبع عندما تنتقد عملك وعمل الآخرين، يجب أن يكون النقد بنفس الكيفية، فلا تقسُ على الآخرين، بينما لا تفعل ذلك عندما يتعلق الأمر بك!

(د. أمجد أبو جبارة)

يجب على الباحث الحذر، خاصةً من المجلات والمؤتمرات التي تتبع أسلوب التقييم الأعمى (blind review) دون معرفة الكاتب؛ لأنه إذا انتقد عمله بصراحة، سيكشِف شخصيته للمحكّمين. لذا عليه الالتزام ببعض النقاط الفنية في كتابة النقد وأن يبرع في ذلك بأن يذكر أسماء الباحثين السابقين دون أن يشير إلى أنه المقصود بها. وهناك طريقة أخرى يستخدمها البعض في مرحلة التحكيم وهي القول بأن النقد مقدم من مجهول (Anonymous Citation)، وفي المرحلة النهائية عندما تُقبل الورقة، ويُدعى لتسليم النسخة النهائية، يغير قليلًا في هذه الفقرة، ويذكر الاسم صراحةً (اسم الباحث أو اسمه). سأذكر مثالًا على ما قاله د. خالد حدث معي شخصيًا، حيث كنت قد عملت في ورقة بحثية على آلية معينة، ثم بعد ذلك بفترة أتيت بآلية أفضل، فقمت بنقد طريقتي السابقة، وقلت إن نتيجتها كانت كذا، والنتيجة الحالية أفضل، والطريقة الأقدم لم تكن قادرة على معالجة الحالات التالية... إلخ. فهذا نقد علمي ليس فيه تجريح، وهو مجرد تعامل علمي بحت مع المسألة، بغض النظر عن الأشخاص، سواء تحدثت عن نفسي أو عن الآخرين.

س: ماذا لو لم أحصل على نتائج إيجابية من البحث؟

هذا أمر متكرر وطبيعي، هناك أوراق بحثية تقوم بعرض نتائج سلبية بهدف الاستفادة من التجربة وعدم خوضها مرة أخرى. يستحيل أن نحصل دائمًا على إجابات وافية لكل مشكلة نقوم بالبحث عن حلها. رسالتي للدكتوراه استغرقت أربع سنوات ونصف منها ثلاث سنوات مرت في دراسة بعض المواد الأساسية وطرق بحثية خاطئة مررت بها.

س: كيف أتجنب مصادر البحث غير الموثوقة؟

اسأل، اسأل، اسأل، كما يمكنك إرسال رسالة (إني بحثت عن مصادر في مجال كذا، فماذا عنها؟ أهي جيدة أم لا؟) يوجد الكثير من المتخصصين العاملين في المجال العلمي، فإذا أردت أن تسأل مؤسسة علماء مصر، فسيجتهدون قدر الإمكان في الإجابة عن سؤالك، لكن كما ذكرت سابقاً حاول أن تسأل أسئلة لم تجد إجابتها عند بحثك على محرك البحث.

س: كيف أعد خطة زمنية للبحث (Time Plan)؟

هناك مقال على موسوعة خطوات يمكنك الاستعانة به: (الرابط) كما يوجد رابط لعدة مقالات يمكنك قراءتها حول الموضوع.

س: هل من الواجب أن يكون البحث العلمي جديدًا أم يمكن أن يكون مكررًا؟

يمكن أن يكون مكررًا، ولكن بشرط أن تخرج منه بنتيجة جديدة، فعلى سبيل المثال: إذا اكتشفت أن الأرض بيضاوية الشكل، وجاء شخص آخر ببحث له نفس النتائج، إذًا لا بد من وجود اختلاف، فإذا كنت تؤكد على نتائج البحث السابق، فما الاختلاف؟ هل اتبعت طُرُقًا مختلفة لتصل إلى هذه النتيجة؟ فلا بد أن يكون هناك إسهام أو إضافة جديدة، فهذه الإضافة تعتبر نقطة الاختلاف.

س: بفرض أن شخصًا ما كان يحاول نشر ورقة بحثية، لكنها رُفضت بسبب اللغة، كيف تتعامل في هذه الحالة مع المشرف؟

أعتقد أن هناك مواقع على شبكة الإنترنت تُمكنك من إرسال مستندات لتتم مراجعة جودة اللغة الإنجليزية، ويوجد أيضًا في أقسام اللغة في بعض الجامعات من يؤدي هذه الخدمة مجانًا، كما يمكنك أن ترسل ورقتك البحثية تلك إلى أحد أصدقائك، وليس بالضرورة أن يكون ذا خلفية علمية، لكن الأهم أن تكون لغته الأم هي الإنجليزية، فتطلب منه معالجة الأخطاء اللغوية، بغض النظر عن المحتوى العلمي.

ففي مثل هذا الموقف – عند رفض ورقتك البحثية بسبب اللغة – يجب عليك أن تقوم بخطوتين:

أولًا: أن تلجأ لإحدى الطرق التي ذكرناها لمعالجة تلك الأخطاء اللغوية سريعًا.

ثانيًا: عليك أن تُحسن مستواك في قواعد اللغة الإنجليزية، وأنت لست بحاجة إلى حصيلة مفردات كبيرة، لتقوم بكتابة ورقة بحثية، بل الأهم هو إتقان قواعد كتابة اللغة الإنجليزية، فأنت تحتاج إلى حصيلة مفردات إنجليزية كبيرة إذا أردت كتابة رواية أو شعر، لكن الورقة البحثية لا تتطلب هذه الدرجة من التعقيد، وكن على ثقة بأن مستواك في اللغة الإنجليزية في الكتابة الفنية (Technical writing) سيتحسن – بشكل ما أو بآخر – أثناء قراءتك لعدد كبير من الأوراق البحثية، وبأن تتبع ما تطرقنا له سابقًا.

- **أيهما أفضل؟ ورقة بحثية طويلة أم قصيرة؟**

س: التفضيل بين البحث الطويل أو القصير، وأيهما أختار؟

(د. أمجد أبو جبارة)

في الحقيقة لا تفضيل بين الأمرين، فكل له بابه وموضوعه، حيث تساهم الأوراق القصيرة مساهمة بسيطة في الغالب أو تقوم بمجرد طرح فكرة دون التوسع في محاولة إثباتها، ويمكن أن تعرض نتيجة سلبية، أو غيرها من الأهداف التي تختلف من مجال لآخر. أما الورقة الطويلة فتستخدم غالبًا للمساهمات الأكبر، مثل عرض مجموعة من التجارب أو مجموعة من الشواهد والأدلة التي وصل لها الباحث، والتي تثبت صحة الفرضيات الموجودة في الورقة. فلكلٍ موضوعه، وليس هناك شيء مقدم على الآخر. لكن إذا كان لديك موضوع يستحق أن يُنشر في ورقة طويلة، فالأولى والأفضل أن ينشر في ورقة طويلة، ولا يكون عبء الكتابة أو خشية النقد حاجزًا بينك وبين كتابة الورقة الطويلة. فلا أفضلية مُطلقة لأي منهما، وكل بحسب موضوعه وحالته.

(د. أحمد ماضي)

هناك من يقسم الأبحاث الطويلة إلى ورقات بحثية أصغر؛ لينشرها في أبحاث صغيرة، وهذه طريقة غير سليمة. وقد حدث معي ذات مرة أنْ كان هناك بحث تطلب الكثير من العمل، واستغرق سنة ونصفًا وحتى سنتين تقريبًا، ونشرناه في مجلة من أفضل المجلات في مجالنا، وهي مجلة الكيمياء الطبية (Journal of Medicinal Chemistry)، فاكتشفنا أن هذه المجلة تحيل البحث القصير إلى النشر في مجلة أخرى بديلة مخصصة للمقالات أو الأبحاث القصيرة، (Sister Journal) تشاركها نفس الناشر والتفاصيل الأخرى، ولكن باسم آخر، وهو (ACS Medicinal Chemistry) فعندما كتبنا البحث الأول وصل إلى حوالي سبعين صفحة بالبيانات وكل ما يتعلق به، أما البحث الثاني فكان صغيرًا جدًا، من عشر صفحات تقريبًا، وكان متعلقًا بخواص الكيماويات، فلم تتجاوز الكتابة فيه ستّ صفحات. وهناك بعض المجلات المخصصة للأبحاث القصيرة، وتسمى (Letters) مثل: (Medicinal Chemistry Letters) و(Tetrahedron Letters) و(Organic Chemistry Letter)، فدائمًا (Letters) تكون صغيرة (صفحتين أو ثلاثة) لمعالجة مشكلة معينة بشكل مبسط جدًا غير معتمدة على تجارب موسعة أو نتائج كثيرة أو تحليلات كبيرة. فلا تحاول أن تتعمد تقسيم بحثك إلى العديد من الأبحاث الصغيرة؛ للنشر في أكبر عدد من المجلات، فلو كانت النقطة واحدة والموضوع واحد، فالأفضل نشر بحث واحد ملمّ بكافة التفاصيل، وأن يظل البحث منشورًا في مجلة كبيرة، أفضل من أن تكون نفس النقطة موزعة في عدة مجلات صغيرة، كما أن هذا يطعن في أمانة الباحث ومصداقيته وفحوى البحوث التي ينشرها.

(د. إسلام حسين)

في الحقيقة لا توجد قواعد صارمة في هذه العملية، والإجابة على هذا السؤال تتوقف على النتائج التي لديك والظروف التي تمر بها. فهناك أوقات تمتلك فيها نتيجة صغيرة لكنها مهمة جدًا، ويكون عليها تنافس كبير جدًا، ولو تأخرت لكي تعدّ ورقة بحثية متكاملة، سيسبقك الآخرون بالوصول وتسجيل سبقٍ في هذه النقطة. فالموضوع ينطوي على تنافسية عالية، والجميع يحاول إضافة المزيد إلى رصيدهم العلمي والعملي. ويمكنك في هذه الحالة عمل ملاحظات أو ما يُسمى بـ(Short Communication) في بعض المجلات، وهي غالبًا لا تزيد عن صفحتين، ويكون الموضوع كله عبارة عن تجربة أو تجربتين صغيرتين. فليس هناك قاعدة تحكم العملية، ولكن بالطبع كلما

كانت الورقة كاملة كلما كانت أفضل. كما أن بعض المجلات ذات معامل التأثير العالي، إذا أرسلت لها بحثًا طويلًا ووافقت عليه، تشترط أن تختصر من بحثك حتى تنشر لك. وأخيرًا، فإن البحث الطويل جيد، والبحث القصير جيد، ولكل حالة مميزاتها وعيوبها ووقتها المناسب، وأنت صاحب القرار في النهاية.

(د. خالد الأشموني)

على كل حال أي مجلة لها مواصفات خاصة بالبحث، وليس الهدف من التطويل هو الإطالة من أجل الإطالة فقط أو إثبات اطلاع الباحث على جميع النقاط المتعلقة ببحثه. بل الهدف من هذه المواصفات، هو أن تكون الورقة البحثية كاملة ومركزَة؛ لكي يكون البحث أفضل وتزيد نسبة الاستشهاد به.

- **كيفية زيادة فرص الاستشهاد بالورقة البحثية؟**

س: ما الطرق التي تساعد على زيادة معدل الاستشهاد بالورقة البحثية؟

(د. معتز عطا الله)

أكثر ما يزيد من فرص الاستشهاد بالبحث هو النشر في مجلات ذات معدل استشهاد (معامل تأثير) عالٍ، ومن أهم هذه المجلات وأكثرها انتشارًا، مجلة إلسفير (Elsevier) الهولندية، ثم سبرينجر (Springer) الألمانية، ووايلي (Wiley) الأمريكية. كما أن هناك مواقع عالمية معروفة لدى كل الجامعات ويفضل النشر فيها، مثل (ScienceDirect.com). لي على سبيل المثال بحثان متقاربان جدًا، نشرت الأول في إلسفير (Elsevier) فاستشهد به ٨٠ مرة في مدة كانت تقارب ٨ سنوات، أما الآخر فلم أنشره في مجلة لها معدل استشهاد عالٍ لذا لم يُستشهد به إلا أربع مرات فقط. لذا، يكون للناشر دور مهم جدًا في هذه العملية.

(د. أمجد أبو جبارة)

العامل الأساسي لزيادة نسبة الاستشهاد هو جودة محتوى الورقة البحثية. ومن العوامل الأخرى التي تزيد من نسبة الاستشهاد أيضًا، إتاحة البيانات التي تم الاعتماد عليها في الورقة البحثية، سواءً على البريد الإلكتروني أو من خلال بعض المؤتمرات والمجلات التي تتيح رفع البيانات التي استخدمها الباحث لنشرها كمرفقات مع الورقة البحثية. فلو استفدت من هذه النقطة وجعلت هذه البيانات متاحة، فستُغري أعدادًا أكبر من الناس للاطلاع على هذه البيانات، وبالتالي يُقتبس من ورقتك البحثية، وكذلك لو كان بحثك في مجال يتطلب كتابة برنامج كمبيوتر أو استخدام أداة معينة، وقمت بإتاحة هذه التفاصيل أو الأكواد للناس، فسيكون هناك فرصة أكبر للاستعانة بالكود الذي نشرته، وبالتالي يتم الاستشهاد بورقتك البحثية. كذلك الاهتمام بعنوان الورقة البحثية وملخصها أمر في غاية الأهمية؛ فإذا كان العنوان أو التلخيص بالقدر الذي يكفي لجذب الباحثين للاطلاع على بقية الورقة البحثية، فهذا بالتأكيد سيزيد من فرص الاستشهاد.

(د. معتز عطا الله)

ويضاف إلى ما سبق أن أكثر الأوراق استشهادًا، هي تلك التي تتعرض جيدًا لأعمال السابقين في نفس المجال (literature review)، فكثير من الباحثين يحبون الاطلاع على هذه النوعية من الأبحاث، وتكون فرص الاستشهاد بها عالية. لذا تكون كتابة المقدمة ثم عرض الأبحاث والأعمال المتعلقة بعملك بطريقة قوية من عوامل زيادة عدد مرات الاستشهاد ببحثك.

- **أسئلة خاصة بالمشرف والفريق البحثي:**

س: ما حل المشاكل التي تحدث بين مشرفي رسائل الماجستير أو الدكتوراه؟ والتي قد تصل إلى أن يرفض أحدهم النشر حتى لو تم أغلب البحث في معمله! وهل هناك ترتيب للمؤلفين أو ترتيب لإسهام كل منهم، بحيث يتم على أساسه ترتيب أسمائهم في النشر؛ تجنبًا لحدوث المشاكل؟

(د. خالد الأشموني)

هذا السؤال تمت الإجابة عليه بصورة موسعة وشيقة في الفصل الرابع، والذي كان بعنوان (أخلاقيات البحث العلمي). ويُفضل الرجوع إليه، لمن يرغب في التوسع وربط النقاط ببعضها. وفي الحقيقة لا يوجد شيء مثالي في هذا العالم، وهناك العديد من المشكلات فيه سواءً في الوطن العربي أو خارجه، ومنها ظلم بعض الأساتذة لطلابهم بوضع أسمائهم أولًا على البحث، وليس للطالب حيلة في هذا الموضوع. ولكن يمكن تجنب حدوثه من البداية، بالاختيار الجيد للمشرف، وقد تم الحديث عن الاختيار في الفصول السابقة باستفاضة. وبفضل الله ليست لدي تجارب شخصية مع هذه المشكلة، فالمشرف الخاص بي كان متعاونًا، ولا يضع اسمه في الورقة إلا إذا ساهم فيها.

(د. أحمد ماضي)

هناك مجلات كثيرة حاليًا تشترط عند كتابة الأسماء ذكر الإسهام الذي قدّمه كل فرد، وبذلك تكون نسبة عدم ذكر اسم الباحث الأكثر إسهامًا في الورقة قليلة جدًا. وكما ذكر د. خالد حل المشكلة يكمن في الاختيار الجيد للمشرف منذ البداية، عن طريق البحث في منشوراته السابقة، ومعرفة كيفية تعامله مع هذه النقاط والإجراءات البحثية بناءً على ذلك. وأما عن تجربتي فقد كانت جيدة؛ لأن المشرفة علينا كانت تجلس معنا وتلاحظ من قام بأغلب العمل، فتقترح أن يُكتب اسمه ف البداية، ثم الثاني والثالث وهكذا، وبالفعل يخرج الجميع راضين بترتيب أسمائهم، والذي هو مبني أساسًا على مساهمتهم.

(د. أمجد أبو جبارة)

هناك أعراف بحثية عالمية يمكن الاسترشاد بها عند الاختلاف حول كتابة الأسماء، ومنها كتابة أسماء الطلبة القائمين على البحث في البداية وكتابة اسم المشرف في النهاية، فمن الشاذ أن يُكتَب اسم المشرف في البداية، إلا في حالات نادرة يكون لها تبرير واضح. وبالنسبة لتجربتي، فقد عملت على أكثر من ورقة في مختبر ما، وكان العمل على الورقة الواحدة مشتركًا بين مجموعة من الطلاب، وكان المشرف الخاص بنا يسألُنا في بداية كل ورقة عن الشخص الذي يريد أن يقودها، ومهمة هذا الشخص أن يدير العمل ويجمع مكونات الورقة، وفي مرحلة الكتابة عليه أن يكتب ويجمع كتابات الآخرين وغيرها من الأعمال، ولهذا يُكتب اسمه أولًا لأنه الأكثر إسهامًا في الورقة، ثم تتابع كتابة الأسماء على حسب الأدوار والمجهود.

س: هل أقوم باختيار المشرف قبل نقطة البحث أم العكس؟

يجب عليك البحث عن الفرصة المتاحة أكثر بالنسبة لك؛ لأنه ليس هذا متاحًا دائمًا، ولا ذاك متاحًا دائمًا. فيمكن أن يكون لديك في القسم أستاذ قد أتى للتو من الخارج، ولديه أفكار جديدة، فأنت في هذه الحالة تقرر تحضير الماجستير على الفور؛ لكي تتعلم منه مهارات (Skills) ستفيدك فيما بعد عند اختيار مجالك المفضل، وكذلك العكس يمكن أن تبدأ بنقطة البحث، وتقوم بالبحث عن الأساتذة الذين يعملون بها، ولكن هل سيكون لديك

التنوع (Variety) من الدكاترة حتى تتمكن من اكتساب الأفكار، والمهارات التي لديهم؟

ستجد مقالة عن هذا الموضوع مكتوبة في موسوعة «خطوات» يجدر بك قراءتها جيدًا (الرابط). على أي حال، فاختيار المشرف هو دائماً كأي اختيار في حياتك، به نسبة مُخاطرة.

س: كيف أتعامل مع المشرف إن اختلفت معه في نقطة ما؟

التعامل مع المشرف إما أن يكون ناعمًا جدًّا، كأن تجد مشرفًا يُعطيك حرية اختيار النقطة البحثية وإدارة الأمور كيفما تشاء واللجوء إليه فقط في حالة وجود سؤال لديك، والمشكلة هنا هو أنه يريد منك القيام بكل شيء، أما الميزة فهو أنك ستتمكن من عمل كل ما تريده دون أن يمنعك أحد من ذلك، كما أنك قد تجد العكس، لذا عليك أن تتعلم التعامل في المواقف الحرجة.

فإذا لم تختلِفا فهذا جيد، أما إذا اختلفتما فغالبًا ما يكون أحدكما مخطئًا، وبغض النظر عن المخطئ فدائمًا ما يكون كلام المشرف موضع تقدير.

ومن الممكن أن يكون هذا التفاهم أفضل في المتوسط كلما ذهبت إلى جامعات أحسن إذ أنك ستجد أشخاصًا كثيرين لمساعدتك، لكنك إن أحسست أنك لا تملك أي دعم، فحاول إما أن تُقنعه أو تتعامل مع الموقف بمرونة كأي موقف من مواقف الحياة

س: هل هناك وسيلة للتواصل مع الفرق البحثية في مصر عن طريق الإنترنت، بدلًا من السفر أو المنح؟ وهل توجد تجارب سابقة في هذا الموضوع؟

(د. أحمد نجا)

أتمنى بالفعل أن يكون هناك تواصل بين الأساتذة المصريين المقيمين في الخارج، ممن لديهم فرق بحثية، وبين الطلاب الموجودين داخل مصر. فلو حدث هذا، سيكون من السهل على المصريين المقيمين في الخارج أن يقنعوا زملاءهم الأجانب بمشاركتهم في الإشراف على الطلبة المصريين، وهذا سيحقق فكرة التواصل التي نتحدث عنها. وجميعنا نعرف التعهيد ((Outsourcing، وهو استخدام كفاءات وقوى بمرتبات منخفضة لتوفير المال، مثل الشركات الأجنبية التي تصنع منتجات تحتاج إلى كفاءات عالية والتي تحتاج بدورها إلى تمويل كبير، لذا تتجه هذه الشركات إلى بلدان توجد بها نفس الكفاءات، ولكن بمرتبات أقل، كالصين والهند. وهو ما يحدث تمامًا في المجال البحثي، فالأستاذ الذي يملك أفكارًا بحاجة إلى التنفيذ، يبحث عن مساعد له في بلده، وقد يكلفه هذا الباحث الكثير من المال. لذا إن وَجد البديل في مصر وبنفس الكفاءة العلمية، سيتجه إليه. ولو استطعنا إثبات وجود طلاب أكفاء في مصر، وإيجاد وسيلة جيدة للتواصل معهم، فسيأتي إليهم المشرف بنفسه ليشرف عليهم ويعطى المحاضرات وربما يمولهم أيضًا. هو فقط يحتاج إثباتًا يؤكد له أنه يحصل على النتائج التي يريدها. وهو أمر ممكن الحدوث، لكنه يحتاج إلى تعاون الأساتذة الموجودين داخل مصر، ويحتاج إلى قنوات تتيح التواصل معهم. وقد ينتج عن هذا إشراف مشترك بين الأشخاص المقيمين في مصر وخارجها. ومن إيجابيات هذا الأمر أن الطالب سيبقى داخل مصر ولن نعاني من نقصٍ في العقول والموارد البشرية التي تسافر ولا تعود مرة أخرى. فنحن نحلم بجعل مصر مكانًا جاذبًا للأبحاث، ونعلم أنه حلمٌ كبير لكنه ليس مستحيلًا.

• **مؤسسات التمويل في مصر:**

س: ما الهيئات التمويلية التي يمكنك الاستفادة منها في البحوث والمشاريع؟ سواءً كانت داخل مصر أم خارجها؟

(د. خالد الأشموني)

بالنسبة للمؤسسات الداعمة داخل مصر، فقد تم نشر قائمة تجمعهم، يمكنكم الرجوع إليها، كما تساهم مؤسسة مصر الخير في مثل هذه الأمور.

(د. إسلام حسين)

وبالنسبة للمؤسسات التي تقدم دعمًا من خارج مصر، فهناك مؤسسات بحثية أمريكية تُموّل أبحاثًا خارج أمريكا، مثل (NIH- National Institute of Health)، وهو مركز بحثي مدعوم بشكل مباشر من الحكومة الأمريكية، ويدعم بعض المشروعات داخل مصر عن طريق مؤسسات مصرية يشاركها في العمل. ويهمهم أن تكون الفكرة مهمة وتستحق الدعم، وأن يكون الأشخاص الذين يقومون بالبحث مؤهلين للقيام به، وعند اقتناعهم بذلك لا يترددون أبدًا في تقديم دعمهم السخيّ.

س: هل توجد مراكز بحثية في مصر؟

نعم، توجد مراكز بحثية كثيرة جداً، أنصحك بالدخول على موقع Royal Society (الرابط), فهو يحتوي على كمية هائلة من المصادر (Resources) الخاصة بالمراكز البحثية. فنحن في الحقيقة نعاني من مشكلة كبيرة في الإعلام، وهي أننا دائما نتشارك الأخبار المضحكة أو المثيرة للسخرية فيما بيننا، ونهمل تمامًا نقاط الأهمية، ولا تجد عليها أي إقبال.

س: توجد مشكلة كبيرة تواجه مراكز الأبحاث في مصر وهي عدم التعاون بين المعامل، فما الحل لهذه المشكلة؟

في الحقيقة، هذه المشكلة موجودة بالفعل، وأرى أن من طرق حلها هو التركيز على دور الفرد؛ لأن الفرد هو الذي سيغير المجتمع فيما بعد. فيجب ألا نركز على مشكلات المجتمع بدون تغيير أنفسنا، ونؤمن بأن الجيل الجديد في المستقبل هو الذي سيجد الحل للتغلب على مشكلاتهم. التعاون بين المعامل يحتاج إلى مال وآليات ويحتاج إلى أُناس يدركون حقًا معنى التعاون، فمثلاً عندما نقوم بعمل ورقة بحثية (Paper)، من سيضع اسمه على الورقة البحثية؟ وغير ذلك من الأمور. فهذه الأشياء إذا لم تكن موجودة بالفعل، فستأخذ وقتًا حتى تكون موجودة. فأنت وأمثالك ممن تعرضوا لهذه المشكلة هم من سيحاولون حلها في الأجيال المستقبلية، وهذا ما تحاول فعله مؤسسة علماء مصر عن طريق عرض بعض التجارب التي مر بها أشخاص، وقد تكون هذه التجارب مؤلمة أحيانًا؛ حتى تستطيع أن تتفاداها في المستقبل، فلا داعي لأن تمر بنفس التجربة مرة أخرى.

س: هل هناك مقابل مادي للبحث العلمي على المستوى الفردي؟

طبعاً، البحث العلمي له مقابل إنساني ومادي في كل بقاع الأرض، لكن من الخطأ أن ينصبّ تفكير الباحث على المقابل المادي فقط، فالعلم قيمة في ذاته، لكن كل إنسان على علم بظروفه ويجب أن يحقق كفايته المادية بلا شك.

س: هل العمل في المجال الأكاديمي أو التدريس الجامعي يؤثر إيجابًا أم سلبًا على البحث العلمي؟

هذا الموضوع مُعقَّد بعض الشيء. أن تكون مدرسًا مساعدًا أثناء دراستك البحثية هو موضوع يحتاج إلى إدارة وقتك بشكل دقيق جدًا. عندما تقوم بالتقديم على منحة دراسية ستجد نفسك أمام خيارين: أن تحصل على وظيفة مساعد باحث أثناء دراستك البحثية، فيكون وظيفتك هي إجراء البحوث التي هي أصلًا موضوع دراستك، الخيار الثاني أن تكون مدرسًا مساعدًا، وفي هذه الحالة ستكون مُشتَّت الذهن بعض الشيء بين دراستك البحثية والقيام بمهامك الوظيفية كمدرس، لكن يجب أن تعيَ جيداً أن التدريس سيكون ميزة إضافية لك في المستقبل كخبرة سابقة، فأي مؤسسة تعليمية ستشترط الخبرة في مجال التدريس كمسوّغ للتعيين. ويجب أن تهتم أيضاً بتقييم الطلاب "Student Evaluation" فالجامعات المتميزة ستهتم بتقييم الطلاب لك أثناء فترة عملك كمدرس.

س: هل يُشترط أن أكون عضو هيئة تدريس لكي أتمكن من نشر ورقة بحثية؟

هذا الموضوع مهم جدّا، أعتقد أنه يتوجب عليك أن تُدرج اسم المؤسسة التي تعمل بها (affiliation) ماذا ستكتب؟ يمكنك أيضاً أن تسأل الناشر حول هذا السؤال، وهل يجب أن تتوفر شروط معينة لدى من ينشرون فيما يتعلق بالمؤهلات ومكان العمل، يمكن أن نجيب عن هذا السؤال بنوع من التفصيل في فصل النشر.

س: هل البحث العلمي مرتبط بالجامعات فقط دون غيرها؟

بالتأكيد لا، فالبحث العلمي غير مرتبط بالجامعات فقط، فتوجد أماكن كثيرة يتم بها بحث علمي ونشر علمي (Publications) مثل الجامعات، مثل المراكز البحثية، والمراكز المجتمعية، وأيضًا الشركة التي تعمل بها، إذا كان في الشركة التي تعمل بها قسم لأبحاث التطوير (RMD)، فيمكنك عمل بحث(Research)، و يمكنك أن تنشره (Publication)، و سيكون باسم الشركة، و هذا يحدث كثيرًا، فتجد مثلاً في المؤتمرات الخاصة بالهندسة الإلكترونية أن أغلب النشر (Publications) التي تعرض به تكون من شركات؛ لأنهم المصدّرين الأساسين للتكنولوجيا (Technology)، و من أمثلة هذه الشركات (Samsung)، و (Apple)، و (Intel)، و غيرهم.

س: هل معيار البحث فقط هو النشر أم أن وظيفة مساعد باحث تكفي؟

أنت وظيفتك الآن هي مساعد باحث، فما الهدف إذا لم ترغب في النشر؟ المفروض أنك تسعى لنشر بحثك؛ لأن البحث عندما يُنشر يترك أثرًا بأن ما تم نشره له قيمة علمية مميزة. أيضاً أنا لا أنكر أن هناك كثير من البحوث العلمية لم تُنشر لأسباب وظروف عديدة، ولكن فلتحاول بقدر الإمكان أن تنشر بحثك حتى تنتقل إلى الخطوة التي تليها.

س: كيف لطالب تخرج بمعدل درجات منخفض أن يستمر في البحث العلمي؟

يمكنك التقدم لدراسة الدبلوم أولاً لمدة عام أو اثنين على حسب الجامعة التي تدرس فيها، ثم تقوم بعد ذلك بتسجيل الماجستير. ولا بد من الاهتمام بنشر أبحاث علمية أثناء فترة دراستك كي تستطيع إكمال مشوارك البحثي.

س: كيف أعرف الأبحاث الحالية في أي دولة في العالم؟

يوجد موقع اسمه (Google Scholars) (الرابط). هذا الموقع مهم جدًا، وعلى الأرجح لا يوجد أي باحث

في العالم لم يتطرق لهذا الموقع لما له من أهمية. قم بالدخول على هذا الموقع والبحث عن أي مجال تريده، وستجد النتائج التي ستظهر لك تصنف إلى نوعين: أبحاث علمية، وبراءات اختراع.

البحث العلمي والمجالات المختلفة

س: كيف يقوم طالب جامعي في مرحلة البكالوريوس بالمشاركة في الأبحاث العلمية؟

يمكن للطالب في مرحلة البكالوريوس أن يقوم بمراسلة مشرف أكاديمي في أي جامعة عن طريق البريد الإلكتروني الخاص به لطلب المشاركة في البحث خصوصًا تلك الأبحاث التي لا يوجد بها تجارب معملية. عليك أن تقوم بتقديم نفسك وسيرتك الذاتية وما قمت بقراءته من أوراق بحثية تخص المجال وتذكر رغبتك في المشاركة «المجانية» في البحث. تطوير مهارات التواصل مفيد جدًا في رحلتك العملية.

ابدأ وحاول وتعامل مع التجارب الأولى في البحث العلمي لأن كل هذا يَصب في مهاراتك، وهذا ينطبق على أية مهارة، إذ تجد الأشخاص الناجحين في الرياضة أو في كرة القدم أو الإسكواش أو في التزحلق على الجليد قد تدربوا كثيرًا، فتجد شخصًا أصغر منك يتزحلق أفضل منك ألف مرة، وهذا لأنه بدأ تعلُّم المهارة منذ صغره وتدرب عليها، فكلما بدأت مبكرًا كلما كان أفضل.

س: أنا في الصف الثاني الثانوي، هل البحث العلمي مفيد بالنسبة لي؟

سوف يكون له فائدة، سوف يكون له فائدة، سوف يكون له فائدة.

س: كيف أقوم بإجراء بحوث علمية في جامعة غير مهتمة بالبحث، خصوصًا بكلية نظرية ككلية التجارة مثلاً؟

من المهم جداً ألا تحصر نفسك في الكلية أو الجامعة التي تدرس فيها، باستخدام الإنترنت يمكنك الحصول على كمية هائلة من المصادر «Resources» وفرص للتعلم أو البحث العلمي في أي مكان في العالم.

س: كيف أقوم بإجراء بحث علمي لظواهر طبيعية غير موجودة في البلد التي أدرس فيها كالبحث في البراكين في جامعة مصرية؟

يمكنك مراسلة جامعة في بلد تحوي هذه الظواهر، لكن إلى أن يتم قبولك يجب أن تقوم بتطوير مهارات البحث العلمي لديك عن طريق البحث في المجالات المتاحة.

س: هل نحتاج إلى أبحاث قومية في مجال الذرة؟

نحن نحتاج إلى أبحاث قومية، وأبحاث غير قومية، وأبحاث تفيد العلم كله وبخاصة مصر؛ نظراً لأنه وطننا، ولكن نحتاج إلى أن نبدأ من أنفسنا، ونعرف كيفية عمل البحث. فأحد أسباب عمل هذا الكتاب هو المنافسة الشديدة في البحث العلمي، ونحن نرى أن هذا الجزء لا يتم تدريسه في أي مكان كمنهج أكاديمي ونتمنى أن يتم تدريسه، وأن يعرفه الكثير من الناس، لذلك فأنا أشجع كل فرد منكم أن يأتي المرة القادمة ومعه شخص أو اثنين أو أكثر، حتى وإن لم يشارك في البحث العلمي، ولكن على الأقل فأنت تحتاج أن يكون والدك ووالدتك مُقدرين لقيمة البحث

العلمي؛ لكي تجد من يشجعك ويعاونك إذا احتجت لأي شيء. وأيضًا أتمنى أن ننظر إلى البحث العملي أو ما نريد أن نتعلمه ككنز استراتيجي، سيخرج وسيكون له محصلة وقيمة كبيرة في وقت ما.

س: هل مجال الكمبيوتر والبرمجة له أبحاث متعددة في مصر؟

نعم، له أبحاث كثيرة في مصر. فأي مجال تستخدم فيه الكمبيوتر ولغات البرمجة ستجد به مجالات كثيرة، وخاصةً أن مصر من الأمم (Nations) المحبة للتكنولوجيا جدًا.

س: ما الحل الأنسب في الأبحاث التي لا يوجد فيها تجارب نظرًا لصعوبتها مثل نظرية الانفجار العظيم (Big Bang)، أو الثقوب السوداء (Black Holes) أو ما إلى ذلك؟

إذا فرضنا أنك في مكان لا توجد به مجموعة عمل، ولا معمل، لكنك في الوقت نفسه تحب ذلك التخصص. يكون الحل هنا أن تتجه إلى الجانب النظري من هذا التخصص.

فعلى سبيل المثال: في مجال الفيزياء تُوجد الفيزياء النظرية ((Theoretical Physics والمختصون في هذا المجال هم من يقومون دائمًا بكتابة المعادلات، وتُوجد كذلك الفيزياء التطبيقية (Applied Physics)، والمختصون في هذا المجال يحتاجون دائمًا لأن يكونوا موجودين في المعمل، فكما يوجد علم الفلك (Astronomy) توجد أيضًا الفيزياء الفلكية (Astrophysics)، وفيه يمكنك أن تقوم بإنشاء برامج محاكاة (simulation software) لبعض المفاهيم أو التجارب في هذا المجال، كما هو الحال في نظرية الانفجار العظيم والثقوب السوداء – وهما شيئان مختلفان بالمناسبة – فيمكنك كتابة بعض البرامج التي تحاكي هذه الظواهر، ويمكن كذلك أن تجدها على شبكة الإنترنت، أو تتجه إلى الجانب النظري في هذا المجال. ومن حسن حظ الجيل الحالي وجود الكثير من المواقع الإلكترونية التي تسمح لك بالدخول إليها، وعمل حسابات شخصية مثل موقع: amazon.com لتقوم بعمل محاكاة وكتابة برامج وما إلى ذلك.

هناك عدة طرق للوصول، فإما أن تتجه إلى الجانب النظري، أو تبدأ في عمل نماذج محاكاة مُصغرة، أو قد يمكنك أيضًا عن طريق التحدث مع مجموعة تعمل في نفس المجال أن تبدأ في العمل معهم عن بُعد، لكن عليك في هذه الحالة أن تكون على دراية وعلم بهذا المجال، حيث إن أول سؤال سيتبادر إلى ذهنهم هو: كيف سنستفيد من هذا الشخص؟

فيجب أن تُظهر الفائدة التي ستقدمها لهم.

س: كيف أجد نقطة بحث مشتركة في مجال المحاسبة مع مجالات أخرى نظرًا لندرتها؟

يمكن أن يرشدك الفصل الثاني إلى بداية الطريق لإيجاد نقطة بحث أو على الطريق نفسه، وأعتقد أن من المهم جدًا بالنسبة لمن يريدون المشاركة في البحث العلمي أن يحددوا ما غايتهم من ذلك، هل هذا بسبب اهتمامك بتنمية المكان الذي أنت فيه بالبحث العلمي، أو أنها فرصة عمل، أو لكي تجني المزيد من المال، يوجد أسباب عدة، ولا يجب أن تكون كلها مثالية، المهم أن تعرف دافعك وبعد ذلك تستطيع معرفة الطريق الذي يمكنك من خلاله تحقيق هدفك.

كأن تبحث في مجال المحاسبة أو غيره وإلى جانب الشغف عليك أن تعرف المجال بالضبط، حاول أن تقرأ حول ما فعله الذين من قبلك، أن تقرأ المقالات البحثية، ومن الممكن أن يكون في الإصدار الثاني من السلسلة موضوع حول

كيفية قراءة بحث ومُختصره، ومعرفة نقاط الضعف فيه ونقده.

يوجد مثلاً من هو مُولَع بمجال الهندسة المدنية، ويريد أن يعمل مهندسا مدنيًا ويعمل في مجال البحث العلمي ليفيد المجتمع بالهندسة لأن فيها بناء المجتمع مثلًا.

حسنًا، تريد أن تطور وتضيف إلى ما فعلوه، اقرأ إذًا ما نُشر من قبل وحاول أن تعرف التحديات الموجودة والنقاط التي لم يصل فيها معظم الباحثين إلى نتائج جديدة، ولها مستقبل واعد وهكذا.

أسئلة متعلقة بالسفر والحصول على المنح الدراسية

س: كيف أحصل على منحة دراسية؟

ستجد خطوات تفصيلية على موقع علماء مصر (الرابط). ويمكنك أيضاً إرسال رسالة نصية على صفحة الفيس بوك الخاصة بالمؤسسة. (الرابط). أو البريد الإلكتروني cs@egyptscholars.org

س: هناك صعوبات تواجه طلاب مرحلة ما بعد الدكتوراه عند السفر والبحث عن المنح، فهل هناك خبرات أو اقتراحات لمصادر التمويل والمنح؟

(د. معتز عطا الله)

في السابق كان من السهل على من قام بالدكتوراه داخل وطنه أن يقدم على منصب بحثي، لكن الأمر صار عصيًا بعض الشيء لأن أغلب الدول تشدد على التأشيرة. ورغم صعوبة الأمر، هناك بعض المجالات المفتوحة مثل: الهيئة الألمانية للتبادل العلمي وتعد من أفضل الأماكن التي تقدم المنح سنويًا، وكذلك منحة هامبورج، وبالنسبة للمنح الأمريكية يمكنك التواصل مع Amideast لمعرفتها. ويكون التقديم في تلك المنح عن طريق مراسلة أحد الأساتذة في البلد الذي تود السفر إليه، وإخباره أنك تريد عمل أبحاث ما بعد الدكتوراه معه، وإذا شعر أنك مناسب له سيقبلك ويرسل لك دعوة للمجيء والعمل. ومما يزيد من نسبة قبولك، أن تكون قد نشرت مسبقًا في إحدى المجلات العالمية أو في المؤتمرات والدوريات التي لها معدل تأثير عالي. وهناك منحة ألمانية أخرى باسم (اللايتس)، ومنحة من اليابان باسم (المومبوق كاتاديسي)، ويمكنك التعرف عليها أكثر، بالتواصل مع المركز الثقافي الياباني، كما أن هناك منحًا أخرى من بريطانيا تسمى (الميتنق تلشب.......). وهناك منحة ماري كوري نسبةً إلى العالمة البولندية الحائزة على نوبل مرتين، ولها مركز مقره في أوروبا يساعد الباحثين من جميع أنحاء العالم في قضاء فترة في أوروبا، وتكون لديهم مدة كافية للبحث العلمي سواءً في المجال العلمي أو النظري. وقد يستمر البحث لمدة سنتين تستطيع خلالها الدخول لأي معمل قد يساعدك في بحثك. لكن نسبة القبول في هذا المركز (٥٪)، ويعتمد القبول على أن تكون لديك سيرة ذاتية قوية وبيان غرض متقن وممتاز. والهدف من تلك المنحة هو جلب المهارات لأوروبا، فلا بد من فائدة تعود على البلد المضيف، وهي جذب أفضل العلماء من كل دول العالم بمختلف خبراتهم ومهاراتهم وعقلياتهم من خارج أوروبا إلى داخلها.

(د. أمجد أبو جبارة)

هناك الكثير من الجامعات التي تنظر إلى أبحاث ما بعد الدكتوراه على أنها وظيفة يمكن التقديم والتنافس عليها،

ويكون التقديم بمراسلة أستاذ في إحدى الجامعات وسؤاله إن كان بحاجة إلى باحث للعمل على مشروع ما. كما أن هناك شركات تتيح فرص عمل لباحثي ما بعد الدكتوراه، كالمختبرات البحثية في شركات مثل شركة مايكروسوفت، وجوجل، أي أن عمل الباحث ليس مقصورًا فقط على الجامعات.

(د. أحمد ماضي)

(الفولبرايت إيجيبت) تعطي منحًا لأبحاث ما بعد الدكتوراه. وفي أمريكا يمكنك مراسلة أحد الأساتذة ممن يملكون تمويلًا بحثيًا، ولديهم مكان شاغر، فإن وجد أنك مؤهل للأبحاث التي يعمل عليها وأنك نشرت أبحاثًا جيدة، فسيقبل طلبك وسيمكنك من الانضمام لفريقه. لدينا على سبيل المثال في جامعتنا الكثير من الوافدين الحاصلين على شهادات دكتوراه من الهند، وروسيا، والصين، قادمين إلينا كباحثين لمرحلة ما بعد الدكتوراه لقضاء ثلاث أو خمس سنوات.

(د. خالد الأشموني)

ويمكن الاستعانة بموسوعة خطوات، التي تحوي العديد من التفاصيل التي قد تفيدكم. (الرابط)

س: هل يوجد فرص في مجال علوم الحاسوب لاستكمال الدراسات العليا خارج مصر؟ وكيف؟

الموضوع بسيط، ويتم عن طريق مراسلة الجامعات بالخارج، والفرص في الوقت الحالي أسهل من الماضي. لكن، لنفترض أنك تراسل جامعة ما، سنجد أن هناك في الوقت ذاته على سبيل المثال ١٠٠٠ طالب آخر من جميع أنحاء العالم يراسلون نفس الجامعة. لذا قبل أن تبدأ في مراسلة تلك الجامعة عليك أن تقوم ببعض الخطوات.

أولًا: قم بالدراسة والتحري عن تلك الجامعة، هل يوجد في تلك الجامعة أساتذة تحب أن تعمل معهم؟ وكذلك يجب أن تكون قد قرأت في المجال الذي تنوي البدء في درجة الماجستير أو الدكتوراه فيه، فيجب التأكد من وجود أساتذة في هذا المجال في تلك الجامعة، ثم راسِل هذا الأستاذ الجامعي أولًا لا الجامعة ذاتها، وليكن خطابك لهذا الأستاذ في صورة تُعلمْه من خلالها أنك قرأت بعضًا من أبحاثه، وأن لديك بعض الأفكار في تلك المواضيع، وما إلى ذلك، حتى يفهم الأستاذ أنك قمت بقراءة أبحاثه والاطلاع على أعماله، ولست تراسله فحسب باستخدام القوالب النمطية على شاكلة: (إنه من دواعي سروري ويشرفني أن أعمل معك.....).

فالأستاذ يأتيه يوميًا حوالي ٥٠-٦٠ بريدًا إلكترونيًّا، فلن يهتم بهذا النوع منها.

لذا يجب أن يكون خطابك إليه خطابًا علميًا، وبعد ذلك سيتطرق الحديث بينكما إلى إمكانية توافر أماكن شاغرة لضمك إلى مجموعات العمل البحثي لديه وما إلى ذلك.

وفي حال موافقته أرسل فورًا إلى تلك الجامعة. وعندما ترسل إلى جامعة ما وتحصل منها على منحة، تكون هذه المنحة واحدة مما يلي:

مساعد بحثي (Research Assistant): ومهامك ستتلخص في أنك ستعمل مع أستاذ في معمله أو في المجموعة البحثية الخاصة به، وفي هذه الحالة سيكون الأستاذ الجامعي هو المتكفل بتكاليف المنحة، فستعمل أنت في أبحاث هذا الأستاذ، وتأخذ راتبًا على ذلك.

مدرس مساعد (Teaching Assistant): وفي هذه الحالة تكون الجهة المانحة هي الجامعة أو القسم الذي

ترغب في الانضمام إليه، وستعمل كمعيد، وتساعد الأستاذ في التدريس وليس في الأبحاث، ولكن يوجد شرط في هذا النوع من المنح، وهو أن تكون لغتك الإنجليزية على مستوى عالٍ، لأنك ستقوم بالتدريس للطلاب.

زمالة (Fellowship): وتكون على شكل منحة مالية دون أن تُفرَض عليك أية مسؤوليات، وهذا النوع من المنح عادة ما يكون للأقليات (Minorities) مثل البنات أو الأفارقة الأمريكيين أو لمواطني الولايات المتحدة الأمريكية، لأن تلك الجهات المانحة تريد أن تشجع المواطنين الأمريكيين للتسجيل في برامج الدراسات العليا، حيث أن كثيرًا من الشعب الأمريكي لا يتجه إلى البدء في الدراسات العليا، لكنهم يفضلون العمل الحر، وإنشاء الشركات، والعمل كرؤساء، وهذا النوع من العمل.

فكما قلنا: إن أهم خطوة هي أن تراسل الأستاذ الجامعي أولًا، وبالطبع تكون قد قرأت أعماله ولديك بعض الأسئلة أو المناقشات التي ستوجهها له. واحذر أن تراسل أكثر من أستاذ جامعي في نفس الوقت وفي نفس القسم، لأنه دائمًا ما يدور حوار بين الأساتذة في هذه المواضيع، وعندها سيظهر لهم أنك تود القدوم إلى تلك الجامعة بأية طريقة، بالإضافة إلى ما تطرقنا له في حديثنا.

يجب عليك أيضًا أن تجتاز اختبار التوفل (TOEFL)، وكذلك امتحان الـ GRE، فتحسين مستواك في اللغة الإنجليزية أمر ضروري جدًّا، ولا مفر منه، لأنها لغة العلم في وقتنا الحالي. وأسهل ما في اللغة الإنجليزية القواعد (Grammar)، لذا، ادرس القواعد أولًا، وتعلم تجنب الأخطاء اللغوية، ثم اتجه إلى المفردات (Vocabulary)، لأنها أقل أهمية من القواعد.

س: هل يمكنني الحصول على منحة لدراسة الماجستير في الخارج في مجال مساعد رغم حصولي على الدكتوراه؟ وهل عامل السن عائق في ذلك؟

إذا كانت لديك شهادة دكتوراه وأردت الحصول على ماجستير في الخارج في مجال مساعد، حتى إذا كان المجال مختلفًا تمامًا فلا مشكلة في هذا، ولا أحد سيهتم بسنك كثيرًا إلا إذا كانت هناك منح معينة تشترط ذلك، لكني لم أرَ موضوع السن في شروط أي جامعة. بالعكس، ففي مجال الهندسة يكون هناك أشخاص كوريون مثلاً يعملون في (Samsung) لمدة عشر سنين، وبعد ذلك يقرر أحدهم التقدم للحصول على الدكتوراه مع أنه يفصله عن البكالوريوس خمس عشرة سنة، ومع ذلك يستكمل دراسته بشكل طبيعي.

س: ماذا أختار إن كانت لدي طريقتان لعمل ماجستير؟

اختر الطريق الذي لديك شغف أكثر لعمله، والذي سيوفر لك فرصة مستقبلية جيدة.

بالنسبة لموضوع الاختيار بشكل عام، خصّص ورقة وأعقد مقارنة بين الطريق الأول للماجستير أو القرار الذي تريد اتخاذه، لماذا تختاره أو لا، اكتب كل ما تستطيع، ثم حاول أن تقيِّمه، وافعل الأمر ذاته مع المجال الثاني، أنا أتكلم هنا عن اتخاذ القرار وهو مهارة بسيطة جدًا، افعل الأمر ذاته مع الاختيار الثاني، وانظر من الذي حصل على تقييم أعلى وتوكل على الله.

المهم هو أن تغطي كل النقاط الهامة وستظهر لك أمور كثيرة: مستقبله، تكلفته، كل هذا، وأنت أدرى ما هي الإمكانيات التي ستحصل عليها من خلاله.

س: ماذا أفعل لتُقبَل سيرتي الذاتية في طلب الدكتوراه؟

من الضروري أن تطلع على محاضرة على قناة اليوتيوب لمؤسسة علماء مصر حول كيفية كتابة السيرة الذاتية، ومن الضروري لكل من يرغب بمراسلة الأساتذة بالخارج الاطلاع عليها، وقد تكون طويلة إلا أن السيرة الذاتية هي الباب الذي ستطرق به على الناس ويستحق الجهد الذي ستبذله فيه.

عنوان المحاضرة الخاصة بكتابة السيرة الذاتية: كيفية كتابة السيرة الذاتية لشباب الباحثين (الرابط).

س: تقديري جيد جدًا، فهل من الممكن قبولي في جامعة لها ترتيب خارج مصر؟

نعم، فأنا تقديري جيد جدًا مثلك تمامًا وقد تم قبولي ولكن لا تعتمد على التقدير فقط، فيجب أن يكون لديك مهارات (Skills) جيدة، وخبرات جيدة، بحيث تستطيع التقديم من خلالها. ويمكن أن تجد شخصًا حاصلًا على ممتاز مع مرتبة الشرف، ولكن لا يمتلك المهارات (Skills) اللازمة التي من خلالها يستطيع التسويق لنفسه، وبالتالي لا يتم قبوله. فهناك بعض المهارات التي يجب أن تكون أساسية لديك.

س: هل التقدير العام في الجامعة ضروري للسفر للخارج؟

نعم ضروري جدًا، وبخاصة إذا كنت لم تنتهِ من دراسة البكالوريوس، ولكن إذا انتهيت من دراسة البكالوريوس، فسوف تقوم بعمل مجهود إضافي لكي تُكمل دراسة بالخارج. هذا الموضوع في غاية الأهمية؛ لأنني أجد في بعض الأحيان طالبًا ذي عقلية متميزة جدًا، ولكن يقوم بتشتيت نفسه في أشياء كثيرة أثناء دراسته. فالمفروض في هذه الحالة هو التركيز على الدراسة؛ لكي تتمكن فيما بعد من الحصول على تقدير عالٍ ، ومن العمل في الصناعة (Industry). فيجب عليك التركيز على أولوياتك، فالأولوية الأولى حالياً هي حصولك على تقدير عالي في الجامعة.

س: ما المهارات التي يلزم تعلُمها حتى أتمكن من تحضير الماجستير والدكتوراه بالخارج؟

أنصحك بالدخول على هذا موقع علماء مصر (الرابط)، ستجد فيه الخطوة الثانية اسمها (استعد). قُم بقراءتها كلها، وستجد في هذا الموقع الكثير من المهارات الهامة..

س: هل توجد أي مشكلة لخريجي الجامعات الخاصة؟

إذا كنت حاصلًا على تقدير عالي، فالتحدي (Challenge) الذي ستواجهه هو: هل هذه الجامعة مُعترف بها بالخارج أم لا؟ فمثلًا جامعة القاهرة تختلف عن أية جامعة أخرى، فجامعة القاهرة مُعترف بها في جميع أنحاء العالم. هذا التحدي سيكون له تأثير واضح، ولكن هذا لا يمنعك من التقديم.

س: أنا أدرس في جامعة عربية خارج مصر في السنة النهائية ولكنها أكاديميًا ليست جامعة جيدة فماذا أفعل؟

بغض النظر عن الجامعة التي تدرس بها، أنهِ دراستك بتفوق، ثم قُم بالتقديم في جامعة أفضل منها. أيضًا يجب عليك أن تكون طَموحًا، ولكن كن واقعيًا (Realistic)، فليس من العقل أن تخاطر بكل ما معك من مال بالتقديم على أفضل عشر جامعات في العالم، ولكن يجب عليك التنويع في الجامعات التي تقدم إليها.

س: أنا تخرجت من كلية الهندسة بتقدير جيد، فهل يمكن قبولي في جامعة لها ترتيب على مستوى العالم؟

حاول التقديم على جامعة بالخارج، ولكن ليس بالضروري أن يكون لها ترتيب عالٍ، وقم بعمل بحث (Research)

بحيث يكون له قيمة علمية مميزة، وهذا سيمنحك نقطة قوة كبيرة للقبول في الجامعات ذات الترتيب الأعلى على العالم.

س: كيف أعرف مواعيد التقديم على الجامعات بالخارج؟

تفاصيل التقديم على الجامعات بالخارج: في أي شهر ستبدأ، وما إلى ذلك من التفاصيل، فهي تعتمد على الجامعات نفسها، فيجب عليك الدخول على موقع الجامعة التي تود التقديم بها ومعرفة كل التفاصيل.

س: ما الذي تهتم به الجامعات في التقديم؟

تهتم الجامعات بأمور كثيرة، يمكنك أن تبحث عنها في (موسوعة خطوات)، فهذه الموسوعة تحتوي على الكثير من المصادر (Resources) الهامة. (الرابط)

س: هل أقوم باختيار (TOEFL) أم (IELTS) لكي أتمكن من السفر للخارج؟

هذا يعتمد على الدولة التي ترغب بالتقديم في جامعتها، هل هي معترفة بـ (TOEFL) أم (IELTS)!

س: هل من الأفضل أن أبدأ الامتياز من الآن اعتمادا على نفسي، أم أستلم، وأتخصص وأحصل على الماجستير والدكتوراه؟

يُفضَّل أن يقوم الجميع بالتجربة بنفسه، فإن في التخبط وما يصاحبه من الحصول على معلومات هو بمثابة خبرة سوف تستفيد بها أنت أولاً قبل أي شخص آخر، ولا يُعدّ هذا مضيعة للوقت، فإذا ما وجدت فيها الفرصة لإشباع رغبتك، فخُض التجربة مباشرة.

س: هل تُعد الجامعات المصنفة ضمن الترتيب المائة في العالم في مجال علوم الكمبيوتر «Computer science» من الجامعات الجيدة؟

نعم، تعتبر من الجامعات الجيدة، ولكن يمكنك أن تركز أكثر على الجامعات المصنفة ضمن الترتيب الـ ٥٠ في العالم في مجال علوم الكمبيوتر.

س: هل أسافر لإكمال دراستي في الولايات المتحدة الأمريكية، وأبدأ في مراسلة جامعات في الخارج من الآن؟

أكيد، أبدأ في مراسلة الجامعات من الآن، إذا ما كنت في السنة الأخيرة بالكلية (سنة التخرج)، وليس السنة قبل الأخيرة، فإذا ما كنت في السنة الأخيرة بالكلية ابدأ في استكشاف خريطة الموضوع لتتعرف عليها.

س: هل يمكن تحضير دكتوراه بدون ماجستير؟

نعم، إذا سافرت أمريكا يمكنك تحضير دكتوراه بدون ماجستير؛ لأن طبيعة الماجستير في أمريكا تحديدًا يتكون من كورسات (Courses) صعبة جداً، وتحتاج إلى مجهود (Effort) كبير يكاد يقترب أو يتجاوز في بعض الأحيان المجهود المبذول في عمل البحث (Research) في الماجستير العادي، ويتم بها أيضاً تدريس مهارات (Skills) كثيرة جدًا لتساعدك بعد ذلك إذا أردت تحضير الدكتوراه أو العمل في الصناعة (Industry). فيمكنك أن تسافر بدون الحصول على ماجستير لتقوم بتحضير الدكتوراه إذا كنت تُقدِّم في جامعات أمريكا، ولكن أعتقد أنه إذا كنت

من مصر، ستكون فرصك أكثر إذا قمت بتحضير الماجستير أولاً، ولكن قم بالتقديم على الدكتوراه؛ لأن التقديم سيستغرق وقتًا كثيرًا وفي نفس الوقت لا تنتظر فرصة قبولك بالدكتوراه، ولكن قم بالتقديم على الماجستير في مصر أو في أوروبا، فهم أسهل من أمريكا.

س: هل أقوم بعمل دبلوم قبل السفر لتحضير الماجستير؟

هذا يعتمد على ما تُنص عليه لائحة الجامعة التي تود التقديم بها، فإذا نظرنا إلى جامعة القاهرة نجد أن اللائحة تنص على أنه إذا كنت حاصلاً على تقدير مقبول، فلا يمكنك تحضير الماجستير إلا بعد عمل دبلومة أولاً لمدة سنتين. فيلزم عليك أولاً أن تبحث في لائحة الجامعة التي تود الالتحاق بها ومعرفة الشروط الخاصة بها.

س: هل يمكن تحقيق نفس المستوى من دون السفر؟

نعم، ممكن جدًّا، في مجال مثل علوم الحاسوب مثلاً، قد لا يتطلب أن تسافر إلى الخارج، الغاية من السفر إلى الخارج ليست مجرد الحصول على الشهادة في مجال ما، فخبرة السفر والدراسة في الخارج أمر مختلف تمام عن الذهاب لتحضر دروسًا لشخص ما وتمضي حياتك في المعمل وانتهى. كلاَّ، الأمر يتعدى إلى أبعد من ذلك فالسفر تجربة واحتكاك بأناس لم تعرفهم من قبل، وهذا مفيد جدًا لأنك ستتعامل مع أشخاص من انتماءات ودول مختلفة، وهذا في حد ذاته سوف يُكسبك خبرة، ولدينا في مصر قصور في هذا الجانب، وعلى الأرجح أن الأشخاص الذين سيحاولون المساهمة في حل هذه المشكلة هم العاملون في مجال البحث العلمي لأنهم أكثر قابلية للعمل مع الأشخاص بغض النظر عن هويتهم، طالما يجمعنا هدف محدد فسوف نعمل كلنا لتحقيقه، دون التركيز على جنسية هذا أو ذاك، وفي النهاية من المفترَض أن يساهم البشر جميعًا في رقيّ بعضهم بعضًا، وهذا أيضًا من الناحية المثالية.

أسئلة متعلقة بسوق العمل

- **المجال الأكاديمي أم المجال الصناعي؟**

س: هل أتوجه إلى المجال الأكاديمي أم المجال الصناعي؟ وأيهما أفضل؟

(د. إسلام حسين)

هذا الموضوع واسع جدًا ويطول الحديث فيه، وكما هو معروف، لا يوجد شيء يخلو من المميزات والعيوب، وهكذا الحال مع المجالين الصناعي والأكاديمي، فكلٌ له مميزاته وعيوبه. ولو استرسلنا في الكلام عن المميزات والعيوب، فلن تكفينا عشرات الصفحات للإجابة على هذا السؤال. وبالنسبة لي في بداية مسيرتي العملية كنت أفضل المجال الأكاديمي، وكنت مهتمًا به جدًا، أما عن المجال الصناعي فلم تكن لدي معلوماتٌ كافية عنه، حتى أنني كنت أقلل من شأن الصناعيين قائلًا أن الكفاءة للأكاديميين! ولكن عندما سافرت إلى الخارج، بدأت أرى الصورة بشكلها الطبيعي، ووجدت أنه لا يمكن تفضيل مجالٍ على الآخر، فكل له دورٌ يقوم به، وكل منهما يكون مناسبًا لفترة من الفترات، فمثلًا عند السفر إلى أمريكا، في بداية الأمر لا تكون لديك إقامة دائمة؛ لذا يكون من الصعب العمل في المجال الصناعي، حيث أن الشركات لا تقوم بإنهاء أوراق الإقامة للقادمين الجدد. ولهذا لا توجد إجابة محددة لهذا السؤال والأمر متوقف عليك، فاسأل نفسك، ما اهتماماتي الشخصية؟ وما المفاتيح التي أمتلكها وأستطيع

استخدامها؟ وأين أرى نفسي بعد عدة سنوات من الآن؟ وأيهما يضيف إلى رصيدي أكثر؟ عندها فقط ستختار المجال المناسب لك.

(د. خالد الأشموني)

أُؤكد على ما قاله د. إسلام، أن الاختيار يختلف باختلاف الظروف المتاحة. لنفترض مثلًا أنك متخرج من كلية الهندسة، وأنهيت تحضير الدكتوراه في هذا المجال، فإما أن تختار المجال الأكاديمي، كأستاذ جامعي، أو تختار المجال الصناعي في شركة معينة، ولو توفر المجالان للشخص في نفس الوقت، فحاول اختيار الأفضل والأنسب لك، فمثلًا عند توافر فرصة للعمل داخل جامعة (MIT) والشخص له ميول أكاديمية فبالتأكيد عليه اختيار هذا الطريق. أما لو كانت الفرصة الأكاديمية المتوفرة داخل جامعة صغيرة، ويقابلها فرصة أخرى للعمل داخل شركة كبيرة مثل مايكروسوفت أو جوجل، إذا كنت مهندسًا، فالأفضل في هذه الحالة الانضمام إلى المجال الصناعي. ويمكنك فيما بعد الرجوع إلى العمل الأكاديمي.

وحتى لو كانت لديك ميول لأي من المجالين، سيتحكم الواقع والفرص المتاحة أمامك في الأمر. وفي كلتا الحالتين ستعمل في البحث والتطوير، لكن الفكرة تكمن في السؤال الذي تطرحه على نفسك، وهو «بأي طريقةٍ تفضل إفادة البشرية؟».

(د. أمجد أبو جبارة)

وإضافة إلى ما سبق، فالقرار تحكمه عوامل كثيرة، فمن مميزات العمل الأكاديمي مثلًا الحرية والمرونة في أوقات العمل، والإجازات تكون أكبر مقارنة بالمجال الصناعي، ومن عيوبه الصعوبة في التقييم خصوصًا في الولايات المتحدة الأمريكية، فكلما تدرج الباحث في مجال البحث والتطوير داخل العمل الأكاديمي، يكون التقييم أصعب وأدق بشكل أكبر، فيكون الضغط أكبر، لكن في المجال الصناعي تكون ملزمًا بدوام يومي، وقد تتسم ساعات العمل ببعض المرونة لكن الالتزام يكون أكبر، كما أن هناك إجازات أقل، لكن المرتبات تكون أعلى من المجال الأكاديمي، فالشركات تدفع رواتب أكبر من الجامعات، فكل هذه العوامل يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار. وأنا شخصيًا أفضل العمل الأكاديمي، وأحب التدريس، والعمل البحثي بشدة، ومع ذلك فقد اتجهت للمجال الصناعي. ومن أهم العوامل التي دفعتني إليه، هو أنني مغترب ولست واثقًا من أن بقائي هنا سيدوم طويلًا، والعمل الأكاديمي يتطلب التزامًا زمنيًا وسأحتاج إلى الكثير من الوقت حتى أستطيع أن آتي بإنجاز يعترف به الناس، كتخريج طالب دكتوراه مثلًا، والذي يتطلب خمس سنوات على الأقل. كل هذه الاعتبارات تتحكم في قراراتنا، والموضوع بالفعل يحتاج إلى نقاش أوسع، حتى نستمع إلى وجهات نظر مختلفة.

(د. أحمد ماضي)

كطالب دكتوراه، أعتقد أن تفكيري يتمحور حول تجريب الأدوية في مجال العمل الصيدلي، ولذا سيكون متاحًا لي العمل في منصب باحث ما بعد الدكتوراه، وتوجد هذه المناصب في الشركات، فتستطيع بذلك أن تجمع بين العمل الأكاديمي، والمجال الصناعي، وأنت بذلك تخطو خطوة وسطًا، تعرف بها تطورات المجالين، وبناءً على ذلك تقوم بالاختيار. وكما أوضح د. أمجد، فإن المجالين لا يخلوان من العيوب والمميزات، وتُحكم بمعايير محددة. ففي المجال الصناعي مثلًا، إذا كنت تعمل في شركة أدوية، ستضطر إلى عمل ما، يُطلب منك، وتنفذه دون أي نقاش. وربما تُعلمك الشركة بعد عدة أسابيع أن تمويل هذا الموضوع قد انتهى، وتطلب منك الانتقال إلى موضوع آخر

لا علاقة له بالأول، ويتم نقلك إلى مكان آخر مختلف أيضًا، فأنت تعمل كباحث ومطور، لكنك محكوم بخطة الشركة. وبالطبع كلما زاد احترافك في تخصصك كلما كان قبولك في الصناعة أسهل، وكلما كانت خلفيتك العلمية قوية، كلما زادت فرص ترقيتك. ولنضرب مثالًا آخر، إذا كنت تدرس في علم البيولوجيا فستحتاج إلى التعامل مع الكيميائيين، ومع الباحثين المنافسين، وكلما كنت قادرًا على التعامل مع الآخرين في المجالات المختلفة، كلما زادت فرص ترقيتك. وهناك شيء مهم جدًا، وهو أنه في عالم الصناعة إذا كنت تفكر بإبداع، ستأخذ مكانة مرموقة بسهولة، أما إذا كنت مثل الإنسان الآلي، فلن تستطيع إحراز أي تقدم. أعرف كيميائيًا محترفًا جدًا في تخصصه، لكن قدرته تكمن في تنفيذ المطلوب منه فقط، أما إذا طلب منه إدارة مشروع أو وضع خطة مستقبلية لمشروعه فإنه لن يستطيع، وهو أمر خاطئ بكل تأكيد. وكلمة صناعة هنا لا يُقصد بها الشركات فقط، بل الصناعة بمفهومها الأوسع، فمثلًا من يعملون في كلية الحقوق أو الهندسة وتكون لديهم مكاتب خاصة خارج الجامعة، والعيادات خارج الجامعة بالنسبة للأطباء، كل هذا يندرج تحت مجال الصناعة. وبالانتقال إلى المجال الأكاديمي ستستطيع فعل ما تريد، إلا أن المشكلة في هذه الحالة أنك ستظل مقيدًا، لكنك هذه المرة ستتقيد بالتمويل الذي يأتي إليك. والمنافسة في هذا المجال كبيرة جدًا، ونسبة المنح التي تأتي للحاصلين على الدكتوراه نادرة، فالوضع صعب جدًا. خصوصًا في بداياتك؛ لأنك ستواجه ضغطًا كبيرًا لتأمن مكانة مرموقة لنفسك في الجامعة التي تعمل بها، وفي المسار الذي اخترته، حتى تصل إلى درجة البروفيسور. وفي النهاية أنت سيد قرارك، ولا بد أن تقارن الجهتين، وتختار ما تراه مناسبًا لك، فلا أحد يستطيع أن يختار عوضًا عنك. ولا تنسى ضرورة أن تتأمل الجانبين النفسي والمادي؛ فلا أنكر أن الماديات شيء مهم، إلا أن الأهم أن تكون مقتنعًا وراضيًا عن عملك، فربما تحصل على الكثير من الأموال لكنك لا تكون سعيدًا. وربما تحصل على القليل وتكون سعيدًا، فهذا التوازن يعتمد على الشخص، هل يفضل أن يكون أكاديميًا أم صناعيًا؟

س: د. أحمد نجا هل تشعر بالرضا عن اختيارك للمجال الأكاديمي؟

هذا سؤال صعب، في البداية لجأت إلى المجال الأكاديمي، لكني لم أجد راحتي فيه، فتحوّلت إلى المجال الصناعي وما زلت مستمرًا فيه، وهذا لا يعني أنه أفضل من الأكاديمي بل هو قرار يرجع إلى الشخص. وربما على أن أذكر بعض مميزات المجال الأكاديمي، ومنها الشعور بالحرية؛ فيمكنك مثلًا أن تصدر ورقة بحثية في شهر أو اثنين، لكن مهمتك الأساسية على الجانب الآخر ستكون الشرح والتوضيح للطلاب، فلو كان حلمك العمل والاكتشاف والبحث في المعمل، فستجد نفسك أمام موضوع آخر لم تكن ترغب فيه، وهذا يعتمد على اختيارك للجامعة؛ هل ستتجه إلى جامعة مختصة بالبحث العلمي أم جامعة مهتمة بالعملاء؟ والعميل هنا هو الطالب. وإذا ذهبت إلى جامعة مهتمة بالبحث العلمي، فسيكون أمامك طريق واضح في البحث العلمي، وهذا أكثر من رائع، فربما تكون في يوم من الأيام مشرفًا على خمسة أو ستة طلاب دكتوراه وماجستير، ولديك منح جيدة، ولديك رؤية متكاملة لما تريد فعله، فهذا سيكون ممتازًا بالتأكيد. وقد يدخل الشخص في المجال الصناعي من حيث لا يدري، فيحدث كثيرًا أن يكون مشروع رسالة الدكتوراه مُنتَجًا معينًا، أو قد تأتي فكرة معينة للطالب أثناء البحث في مرحلة الدكتوراه، وهذه الفكرة تكون عبارة عن مشروع معين. ومن يوم إلى آخر نجد شركات ناشئة جديدة، والقائمون عليها طلاب دكتوراه جُدد، لديهم منتج معين قابل للتنفيذ، فيقومون بالتسويق له، وهنا يجد الطالب نفسه فيما بعد في المجال الصناعي. وفي المجال الصناعي، ستختفي الحرية، وستجد المواعيد النهائية التي لا تنتهي، فإذا أردت العمل في الصناعة، لا بد أن تنجز المطلوب منك في وقت محدد، وإذا لم تنهه، فقد تحدث مشاكل كبيرة جدًا. ومن المعروف كذلك أن العميل هو محور ومركز ومجال اهتمام المجال الصناعي، فإذا كان العميل سعيدًا، ستكون سعيدًا حتى ولو لم يكن عملك

جيدًا بما فيه الكفاية، فرِضى العميل والالتزام بالمواعيد من أهم الأمور في المجال الصناعي. وهناك أشخاص يدخلون لمجال الصناعة ثم يعودون إلى الحياة الأكاديمية مرة أخرى، وهناك أشخاص يجمعون بين الاثنين، فمثلًا لدينا في مصر، خريجو كلية الهندسة المدنية يعملون في الجامعة، وفي نفس الوقت لديهم مكاتب خاصة يباشرون فيها أعمالًا أخرى، فهذا نوع من الصناعة. والجمع ما بين الاثنين مسؤولية صعبة جدًا لأنك ستميل إلى الجانب الذي يدر عليك عائدًا ماديًا أعلى؛ لذا سيتغلب الجانب الصناعي غالبًا، وعلى الجانب الآخر سيُهمَل الجانب الأكاديمي والطلاب. وأخيرًا، فإن الحياة الأكاديمية تعود لك أنت، ولا بد أن أذكر أن الطريق الأسهل، والمعروف للناس جميعًا، هو الصناعة، أما الطريق الأصعب فهو الطريق الأكاديمي، فإذا أردت أن تحصل على مكانة مرموقة في الحياة الأكاديمية، فهذا سيتطلب منك جهدًا كبيرًا، ولأجل الوصول إلى مكان مثل هذا ستأخذ وقتًا ومجهودًا كبيرين جدًا. وسواءً عملت كباحث ما بعد الدكتوراه أو عملت بالأبحاث منذ البداية لكي تُثبت نفسك، أو عملت مع أساتذة متميزين، لا بد أن تحدد سبب دراستك للدكتوراه؟ ألأنك تريد العمل في الصناعة أم لأنك تريد المجال الأكاديمي؟ فإذا أردت العمل في المجال الأكاديمي، لا بد أن تذهب إلى جامعة متميزة وتعمل تحت إشراف مشرف متميز، ثم تصبر وتصبر حتى تنال ما تريد. والطلاب الذي يتوجهون إلى المجال الأكاديمي، عادةً ما يكونون واعين جدًا للتطبيق العملي ومكانه، ويبدؤون في العمل قبل أن انتهائهم من رسالة الدكتوراه. فمثلًا إذا كان موعد مناقشة الطالب في شهر مايو أو أبريل فهو يبدأ في البحث عن عمل من شهر أغسطس أو سبتمبر مثلًا، ثم يبدأ في المراسلة ويذكر أنه سينتهي من الدكتوراه في تاريخ كذا ويكون مستعدًا للعمل في شهر كذا. وتكون المراسلة لأكثر من مكان، وهذه الخطوات تكون مشابهة لخطوات التقديم على منحة دكتوراه، تليها إجراء المقابلة لكي يتعرفوا على مجال عملك، وهذه الخطوات تأخذ وقتًا كبيرًا جدًا، وتحتاج إلى الصبر والمواصلة وعدم اليأس والتحول مباشرة إلى مجال الصناعة؛ لأنك بمجرد اتجاهك إلى الصناعة ستتأخر أكاديميًا، وسيقل إنتاجك البحثي، حتى لو كانت لديك الرغبة في البحث، فالعمل من السابعة صباحًا وحتى التاسعة مساء، لن يترك لك فرصة للبحث، خاصةً إذا كنت متزوجًا ولديك أولاد، فحتى يوما السبت والأحد، ستكون مضطرًا فيهما للقيام ببعض المهام العائلية التي أخرتها طوال الأسبوع، وهكذا. فمثلًا، منذ إنهائي للدكتوراه الخاصة بي عام ٢٠٠٤، لم أجهز سوى أربع ورقات بحثية في مدة تجاوزت الآن العشر سنوات! ولتعلم أنك لو دخلت مجال الصناعة فسيكون من الصعب جدًا أن تتحول إلى المجال الأكاديمي، إلا إذا حافظت على الأبحاث الخاصة بك، وعلى نشاطك العلمي؛ لذا لا أستطيع توجيه أحد إلى أي من المجالين، وما قلته هو نظرة عامة على الجهتين، وأرجو أن تكون مفيدة لكم.

س: هل فرص العمل في الخارج متاحة بشكل كبير، بعد الدراسة أم لا؟

(د. إسلام حسين)

في ظل الظروف الحالية فرص العمل قليلة جدًا؛ بسبب زيادة عدد الخريجين، وقد أجرت مجلة Nature دراسة وضحت فيها زيادة عدد الأشخاص على عدد الأماكن المتاحة، وهذا يقلل الفرص بسبب كثرة التنافس عليها. فالأمر صعب جدًا، وعدد الخريجين يتزايد، وعدد الوظائف يتناقص، والأمر يعكس الانطباع السائد أن الحياة بسيطة وجميلة، فالضغط كبير جدًا. ولكي تحصل على وظيفة، يجب أن تتقدم عشرات المرات؛ لتتلقى ردًا فقط. لا أحاول إحباطكم، بل العكس، أريد فقط أن أضعكم أمام الصورة الواقعية، فالمنافسة تزداد بشدة يومًا بعد يوم، ولهذا يتطلب الموضوع مجهودًا وعملًا وتفوقًا، وأن تثبت لمن هم حولك وللمسؤولين أنك جدير بالوظيفة.

(د. أحمد نجا)

أؤكد على كلام الدكتور إسلام، وبالفعل العمل في المجال الأكاديمي صعب جدًا، وقد حدث في أحد السنوات أن كثيرًا من الخريجين لم يتم تعيينهم، فأدى هذا إلى تراكم أعداد خريجي هذه السنة مع السنة التي تليها، وقِس على هذا.

وأشير هنا إلى ميزة صغر السن فهي ممتازة، فكلما كنت أصغر سنًا، كلما كانت معلوماتك حديثة وواضحة في ذهنك أكثر. كما أن فرص العمل في المجال الصناعي أكبر بكثير من فرص العمل في المجال الأكاديمي، فإذا كنت متميزًا في مجالك، ستجد فرص عمل كثيرة في شركات كبيرة، كما أن هناك قانونًا يتيح لك البحث عن عمل أو أخذ دورة تدريبية، لمدة سنة بعد الماجستير والدكتوراه، مما يتيح لك وقتًا للبحث عن عمل معين.

والسوق في المجال الصناعي مفتوح وبه العديد من الفرص، لكنه يحتاج إلى مهاراتٍ عالية وإثبات جدارة، كما أن أول عمل ستلتحق به ستجد فيه صعوبة ما، وإذا أثبتّ نفسك في هذا العمل، ستزداد فرص انتقالك لشركات أكبر ومناصب أعلى.

س: هل الدراسة بالخارج تجعلنا نخسر العمل الحكومي داخل مصر؟

(د. إسلام حسين)

نعم للأسف، وقد حدث هذا الأمر معي شخصيًا، لأنه بموجب القانون المصري، لا تُتاح لك الإجازة لأكثر من سنة ولا يتاح لك العمل بالخارج وأنت في وظيفة حكومية. وقرار الاختيار بينهما من أصعب ما يكون، لأنه لا يتعلق بشخصك فقط بل بأسرتك وقد يحدد لك حياتك أيضًا. وأنصحكم بعدم المخاطرة في مثل هذا الأمر لأن الظروف في الخارج تزداد صعوبة.

ماذا أفعل إن راسلتُ أستاذًا ولم يرد؟

لا تفعل شيئًا، وإنما راسل أستاذًا آخر أو أرسل له مرة أخرى كل شهر حتى تحصل على رد.

بالنسبة لمن يخطط للدراسة بالخارج أو من له أبحاث ولديه الفرصة للالتحاق ببحث علمي معين، فلا يوجد مشكلة في أن يراسل عددًا من الدكاترة ويسألهم عن رأيهم.

س: ماذا لو وجدت فرصة عمل جيدة قبل البدء في الدكتوراه؟

إن وجدت فرصة عمل تنمي مهاراتك العلمية قبل أن تقرر عمل دكتوراه فسيكون أمرًا مفيدا جدًّا، كُتَّاب هذه الفصول – ما شاء الله – متفوقون في مجالاتهم كثيرًا، ولديهم تجارب عدة فاشلة وناجحة، فاحرص على قراءة كل الفصول واستوعبها جيّدا، وأعتقد أنك ستحتاج إلى قراءة الفصل الواحد أكثر من مرة على حسب المرحلة التي تكون فيها، وإلى أن تُسجّل الأسئلة، فكما قُلنا في أول الرحلة يجب أن يكون معك آلة تصوير ويجب أن تسجل أسئلتك وكل شيء مررت به.

أسئلة متنوعة أخرى

س: كيف أتأكد من أني أقوم بالتعلم الذاتي «self-learning» بشكل سليم؟

القاعدتان الأولى والثانية متلازمتان. داوم على التعلم من المصادر ذات الثقة والدورات ذات السمعة الجيدة عالميًا، ثم أكثِر من سؤال ذوي الخبرة في مجال تخصصك حتى يتسنّى لك دائمًا التأكد من حصولك على المعلومة الصحيحة.

س: ما الفائدة من دورات ذات قيمة علمية جيدة لكن غير مهمة في السيرة الذاتية؟

يجب أن تُغيِّر من هذا النمط التقليدي في التفكير. الموضوع لا يتوقف على سيرتك الذاتية فحسب. احرص دائمًا على أن تتعلم كي تفيد نفسك والمجتمع من حولك.

س: كيف أتغلب على مشكلة التشتت في مواضيع متعددة في نفس الوقت؟

لا أنصحك بهذا. عليك أن تقوم بالتركيز في موضوع واحد والإبداع فيه؛ لا أحد يبدع في كل شيء. هذا التشتت نابع من عدم القدرة على إدارة الوقت بشكل مناسب. فإدارة الوقت تحتاج كثيرًا من الجهد والفشل في بادئ الأمر، ثم بعد ذلك سيصبح الأمر عادة مكتسبة. لو قرأت تجارب الناجحين لوجدت بها الكثير من التجارب الفاشلة. لا أحد ينجح دائمًا، بل أحيانا يتعلم الإنسان من فشله أكثر من نجاحه، فالنجاح أحيانا يصيب البعض بالغرور، وهذا يؤدي به للفشل في نهاية الأمر.

س: ماذا أفعل لأحفظ المعلومات التي تعلمتها؟

هذا سؤال مهم، عندما تقوم بدراسة الأساسيات فمن الوارد أن تنساها في وقت ما، فما العمل؟ ما المفروض أن تفعله؟ هل يمكن لأحدكم أن يكتب لي ما العمل إن كنت أدرس الأساسيات ونسيتها في وقت ما؟

الإجابة هي أن أقوم بمراجعتها. أنا شخصيًا تخصصي مثلًا الكهرباء وأراجع دروس الكلية تقريبًا كل سنتين، أفتح المرجع، وأقرأ، وأتذكّر، وأعلّم، وأخربش وأقوم بكل تلك الأمور الظريفة.

يجب أن يكون موضوع المراجعة هذا دائمًا رئيسيًا بالنسبة إليك، لأنك ستعتمد على الفهم بشكل أساسي لكن هناك أمورًا ستنساها.

س: كيف أنمي مهارة الإبداع لدي؟

الرد على هذا السؤال يحتاج كتبًا ومحاضرات، لأن الإبداع يحتاج إلى سلسلة منفصلة، ولكن هناك بعض الأمور التي يجب أن تأخذها بعين الاعتبار:

أولاً: التجربة دائماً تُفضَّل أن تكون في التخصص الذي تفضله.

ثانيا: اطّلع على ما كتبه الآخرون ممن سبقوك في هذا المجال، اطّلع على قصص حياتهم، لأن هناك في النهاية طريقة تفكير معينة هي التي تساعدك على الإبداع، ولكن الإبداع كمهارة يمكنك أن تتعلمها لأنه في النهاية هناك مصادر معينة في الحياة، بالإضافة إلى ملاحظاتك التي تلاحظها في حياتك يجب أن تكون محل اهتمام لكي تستطيع أن تلتقط فرصة يمكنك أن تُبدع فيها. ونجد أن الأشخاص المهتمين بريادة الأعمال يكون الإبداع ركيزة أساسية في شخصياتهم، كما نجد كتبًا مثل كتاب لبيتر دريكر «Peter Drucker» بعنوان «innovation and

entrepreneurship»، لمن يرغب في ربط الاثنين معًا لابد أن يقرأ هذا الكتاب، أو يقرأ ملخص الكتاب.

س: ما أكثر ما يحفز الشخص للعمل في مجال معين؟

أكثر ما سيحفزك في مجالك الذي تعمل فيه هو قراءة قصص نجاح لأشخاص في هذا المجال، وكذلك قراءة قصصهم الشخصية، هذا ليس مضيعةً للوقت، إنما ستجد فارقًا كبيرًا بعد ذلك.

س: كيف أحصل على أعلى تقدير في الجامعة؟

اجتهد في الفهم، من الضروري الرجوع إلى القواعد العشرة الموجودة في المحطة الرابعة، وسوف تجد استفادة كبيرة جدًا، قم بتعليق هذه القواعد على الحائط لتكون أمامك باستمرار، وحاول تطبيقها.

س: كيف كانت تجربتك مع دراسة الهندسة الطبية؟

مجال الهندسة الطبية هو فرع متداخل "inter-discipline" يجمع بين فروع علمية كثيرة، حتى وقت قريب لم تكن هناك أقسام متخصصة في الهندسة الطبية في المرحلة الجامعية. لهذا يجب على من يريد التخصص في الهندسة الطبية أن يكون مُلمًا بالعلوم الأساسية «كالرياضيات والفيزياء الهندسية» حتى يستطيع أن يُبدع في هذا المجال.

س: مجال الاتصالات في مصر محدود، فما العمل؟

كيف يكون محدودًا ولا يوجد نمو أكثر من الذي تعرفه مصر في مجال الاتصالات!! إذا كانت لديك مشكلة في هذا المجال، فأنت لا تبحث جيّدًا. الواقع هو أن المصادر في مجال علوم الحاسوب والاتصالات متوفرة في مصر أكثر من أي وقت سبق، حاول فقط الوصول إلى المصادر الصحيحة. أعتقد أن هناك مجموعة اسمها (Basis##)، يمكنك البحث عنها في الإنترنت، وأن تراسلها لتسألها.

س: مشكلة تحديد المجال، أنا هنا في مجال الهندسة الميكانيكية ولكن المجال متسع جدًا كيف يمكنني تحديد أولوياتي به؟

أنت على الأرجح في سنوات ما قبل التخرج (Undergraduate) كيف تحدد المجال!، عندما يكون الطالب في سنوات ما قبل التخرج فإنه يكون تائهًا بعض الشيء، وهذا ليس خطأً، لكنه كلما تَعلّم أساسيات أكثر كلما عرف إلى أين يريد أن يصل. هل تذكرون شريحة الهرم؟ يكون لديك في البداية مُعطيات كثيرة تتميز في فهمها وبعد ذلك تبدأ بتحديد الأدوات والأمور التي تحبها وتريد العمل عليها.

خاتمة

(د. أحمد نجا)

أحد أهداف هذا الكتاب، هو أن يقوم المصريون المقيمون في الخارج بعمل شيء للمصريين في الداخل، حتى ولو محاضرات بسيطة. فهذه ستكون نواة للمصريين بالخارج لكي يحاولوا تكوين فرق بحثية، تمد أيديها للطلبة الموجودين داخل مصر، ويحاولوا القيام بأبحاث مشتركة.

(د. إسلام حسين)

أتمنى أن يكون هذا الكتاب قد عاد عليكم بالنفع، وأنا سعيد جدًا برؤيتي لشباب في مثل سنكم يهتمون بتخصيص ساعات يومية أو أسبوعية للتعلم، في وسط مجتمع لا يقدّر قيمة العلم، ولا يعرف معناه! ولا يعرف ماهية البحث العلمي. لذا أنا فخورٌ جدًا بكم لأنكم الأمل، وفي يوم من الأيام سيكون لكم دور ما. ونحن معكم دائمًا بإذن الله، فلا تترددوا في الاستفسار عن أي شيء وسنحاول الرد بقدر الإمكان.

(د. أمجد أبو جبارة)

أنا أيضًا فخور بكم جميعًا، وأهنئكم بأنكم أصبحتم على بداية الطريق، وأتمنى أن يعود عليكم الوقت الذي قضيتموه معنا بالنفع، وبالنتائج المثمرة في حياتكم البحثية والعملية - إن شاء الله - . كما أطلب منكم عدم الاكتفاء بالمعلومات التي حصلتم عليها من هذا الكتاب، لأنها مجرد إشارات ومحاولات لتقريب الصورة إليكم، لكن الخبرة الحقيقية، هي الخبرة التي ستأخذونها عندما تبدؤون بالعمل على البحث، وتعانون من صعوباته، والخلافات بين الباحث والباحثين الآخرين أو مع المشرف وكيفية التعامل مع أخطاء سابقة وتصحيحها في أبحاث لاحقة... إلخ. كل هذه المهارات لا بد أن تتعلمها بنفسك. وكذلك أتمنى أن تعلموا أن الخبرة البحثية لا تأتي من المحاضرات، وإنما هي شيء تراكمي. فاستمروا حتى ولو شعرتم بأن الصورة غير واضحة بالكامل، وأنا متأكد أن هناك بعض النقاط المضيئة التي بدأت تظهر، فاستمروا في المتابعة والسؤال، وفي مراسلة الباحثين. ابعثوا لنا رسائل على البريد، وسنرد —بإذن الله— . وأخيرًا، اعلموا أن من أدمن طرق الباب فإنه يُفتح له، فاستمروا في سعيكم، ويومًا بعد يوم ستصلون إلى مرادكم - إن شاء الله - .

(د. أحمد ماضي)

شكرًا لمن شارك في إعداد الكتاب، وشكرًا لاطلاعكم عليه. فقط أود أن أؤكد على نقطتين في غاية الأهمية، هما العزيمة والإصرار. فإذا كانت لديك فكرة، تمسك بها، وحاول أن تصل إليها. وليس بالضرورة أن تكون كل الطرق مستقيمة ومُيسرة، فهناك أوقات تجد نفسك مضطرًا للانعطاف قليلًا، لكنك في آخر الأمر، ستصل إلى مرادك —بإذن الله— .

كما أنصحكم بالابتعاد عن نصائح الأشخاص الذين فشلوا في طريقهم ومسيرتهم؛ لأن أي شخص فشل في الطريق الذي تريد المضيّ فيه، كل ما سيفعله هو إحباطك، وقد يغير رغبتك في المواصلة. وهذا أمر مررت به شخصيًا. لذا حاول أن تستمع دائمًا إلى الأشخاص الناجحين؛ لأنهم سيرشدونك إلى الطريق الصحيح، وسيزودونك بالحماس والإصرار اللازمين لإكمال طريقك. قد تتعثر قليلًا، لكنك ستجد أشخاصًا حولك يشجعونك على إكمال الطريق.

ونحن نحاول إفادتكم قدر الإمكان دون مقابلٍ، فحاولوا أن تستفيدوا من هذه المعلومات قدر الإمكان. ولا تترددوا في مراسلتنا سواءً على صفحة علماء مصر، أو على المجموعة الخاصة بالبحث العلمي، أو على صفحاتنا الشخصية. وسنقوم بالرد عليكم بإذن الله.

كما أوصيكم بالقراءة، ثم القراءة ثم القراءة، فمن الفروق الملاحَظة بيننا وبين الشعوب المتقدمة، الهوة الثقافية الكبيرة جدًا. فهم يقرؤون بنهمٍ شديد، بل ويقدرون الكتّاب أيضًا، فتجد الكاتب هناك، سواءً كتب كتابًا أو قصةً، كأنه ممثل سينمائي من شدة الشهرة، فهناك الكثير من الأفلام المشهورة ك «هاري بوتر»، و»ملك الخواتم»، وغيرها، مبنية أصلًا على رواياتٍ شهيرة، ولهذا تم تحويلها إلى أفلام.

كما أن بعض الناس في الخارج لا يملكون تلفازًا، لأنهم يجدونه مضيعةً للوقت!

لذا إذا كنت مهتمًا بالعلم، عليك أن تقرأ. الأبحاث موجودة ومتوفرة، وإذا لم تتوفر الأبحاث التي تريدها، يمكننا أن نرسلها لك، لتستفيد منها، وتوسع مداركك. فالقراءة كما أشرنا سابقًا من أهم طرق الحصول على أفكار جديدة. أتمنى أن تكونوا قد استفدتم من هذا الكتاب، وأسأل الله أن يوفقكم.

(د. خالد الأشموني)

أود أن أشكر الجميع، خاصةً فريق المتطوعين، وعلى رأسهم د. أسامة ود. مروة، اللذان بذلا مجهودًا عظيمًا، أسأل الله أن يجزيهم عنه خير الجزاء.

مؤسسة علماء مصر ملكٌ لكم وليست لنا، هي لنا جميعًا «لأن كل عقل يفرِق». فحاولوا الاستفادة من خدماتها، وشجعوا الآخرين على المشاركة فيها. ولا تستصغروا من المعروف شيئًا. انشروا الأفكار، وروابط الدورات، وانقلوا المعلومات لزملائكم، وافعلوا ما تستطيعون فعله لإيصال المعلومات لأكبر قدر ممكن من الناس، حتى تعم الفائدة.

نحن نحلم باليوم الذي يأتي فيه الوافدون من كل مكان، ليدرسوا في الجامعات المصرية. ولكي يتحقق عليكم بالاستمرار في البحث العلمي؛ لأن البحث والعلم والصناعة، هم البوابة التي تتقدم من خلالها الأمم، والتي ستتقدم مصر من خلالها إن شاء الله.

مصادر هامة للمزيد عن البحث العلمي

1. Popper: The Logic of Scientific Discovery

2. Research Methods for Business

3. The Craft of Research

4. How to get a PhD: A Handbook for Students and Their Supervisors by Estelle Phillips.

5. The craft of research by Wayne C. Booth.

6. Your PhD coach: how to get the PhD experience you want by Jeff Gill author.

7. Scientific Writing=Thinking in Words

8. The Elements of Style

9. Successful Publishing in Scholarly Journals.

10. Writing Successful Science

11. The Elements of Technical Writing

12. Abraham P (2000) Duplicate and salami publications. Journal of Postgraduate Medicine, 46: 67.

13. David B. Resnik. What is Ethics in Research & Why is it Important?

14. Elsevier Ethics in Research and Publications Course http://www.elsevier.com/ethics/home

15. The University of Michigan›s online Program for Education and Evaluation in Responsible Research

16. Scholarship http://my.research.umich.edu/peerrs/

17. The Office of Research Integrity http://ori.hhs.gov/

18. National Institute of Health Training in the Responsible Conduct of Research http://grants.nih.gov/training/responsibleconduct.htm

19. Missouri State University Research Ethics Workshop

20. A Guide to Research Ethics- University of Minnesota

21. National Statement on Ethical Conduct in Human Research (Australia)

22. An introduction to ethics issues and principles in research involving human participants (Canterbury Christ Church University)

23. The ethics of research involving animals (Nuffield Council on Bioethics)

24. ES Series on Scientific Research

25. European Textbook on Ethics in Research

26. http://ori.hhs.gov/blog/ori-closes2011-four-cases-involving-plagiarism

27. Office of Research Integrity U.S. Department of Health and Human Services. Definition of Research Misconduct

28. http://www.uiowa.edu/~cyberlaw/writing/CUNY1213.html

29. European Textbook on Ethics in Research (2010)

30. http://www.bbc.com/news/uk-scotland-edinburgh-east-fife-22186220

31. Committee on Publication Ethics (COPE), How to handle authorship disputes: a guide for new researchers.

32. http://www.wame.org/ethics-resources/duplicate-submission

مصادر للحصول على الأوراق البحثية مجانًا

1. **The public library of science:** (Link) where all articles are free.

2. **The Proceeding of National Academy of Sciences:** (Link) where articles more than six months old are available for free.

3. **The Directory of Open Access Journals:** (Link) where you can find free journals on many different topics

محاضرات ودورت تدريبية مُقترحة

١. محاضرة على موقع علماء مصر على اليوتيوب نتناول فيها كيفية عرض إنجازك العلمي أمام الجمهور، وهي تعتبر مُكملةً لهذا الفصل. يمكنك أن تجدها على هذا (الرابط).

٢. دورات اللغة، من الضروري جدًا تحسين اللغة. (الرابط)

٣. إدارة المشروعات. (الرابط)

٤. حل المشكلات. (الرابط)

٥. إدارة الوقت

٦. الإبداع

....

«متـى أردت أن تـشرف بالعلـم، وتُنسـب إليـه، وتكـون مـن أهلـه، قبـل أن تُعطـيَ العلـم مالـه عليـك؛ احتجـب عنـك نـوره، وبقـي عليـك رسـمه وظهـوره، ذلـك العلـم عليـك لا لـك، وذلـك أن العلـم يشـير إلى اسـتعماله، فـإذا لم تسـتعمل العلـم في مراتبـه رحلـت بركاتـه.»

الخطيب البغدادي صاحب كتاب «اقتضاء العلم العمل»

في كتابها الثاني، تقدم مؤسسة علماء مصر دليلًا مفصّلًا للدارسين والعاملين في مجال البحث العلمي؛ بدءًا بعرضٍ شامل لطريق البحث العلمي، مرورًا بمنهج البحث العلمي وأخلاقياته، وانتهاءً بتقنيات الكتابة العلمية والأدوات المساعدة للباحث. كما يضم الكتاب فصلًا خاصًا بالإجابة على أبرز الأسئلة وأكثرها شيوعًا بين مُريدي مجال البحث العلمي والدارسين، وستجد كذلك في نهاية كل فصلٍ أسئلة تدريبية تُجيب عليها بنفسك لتنشيط ذاكرتك.

ونهدف من هذا الكتاب إلى نشر الوعي بالبحث العلمي وأسسه الصحيحة بين جميع المهتمّين بالمجال، لا سيما الراغبين في ارتياده أو من هم على وشك التعمق فيه. وقد عنينا في هذا الكتاب بعرضه بشكل مبسط وواضح ليناسب جميع فئات الطلاب والباحثين في مختلف المجالات دون إغفال للمسائل الهامة أو الاكتفاء بعرضٍ سطحي، كما عنينا بذكر أمثلة وموارد أخرى لمساعدتك كي تجعل من هذه التجربة شيئًا مثمرًا عمليًا.

صدر هذا الكتاب على غِرار «سلسلة أساسيات البحث العلمي» التي انبثقت منها النواة الأولى لبرنامج «معمل علماء مصر»، وفيه يتدرب المشاركون عمليًا على ما يضمه الكتاب الذي صُمّم ليكون مرجعًا يسهل من خلاله الوصول إلى ما يحتاج إليه الباحث خلال رحلة البحث العلمي، ودليلًا يمهّد لك مشاقّ الرحلة ويرشدك إلى الخطوات الواجب عليك اتباعها دون إملالٍ أو تعقيد.

وتجدر الإشارة إلى الكتاب الأول «دليلك للدراسات العليا بالخارج» الذي يتناول رحلتك بعد التخرج نحو عالم البحث العلمي بالخارج بصورة شاملة، والذي يقف جنبًا إلى جنبٍ مع هذا الكتاب عونًا لك في سعيك وراء تحصيل العلوم والإضافة إليها ورفعة شأن مجتمعاتنا «لأن كل عقل يفرق!»

